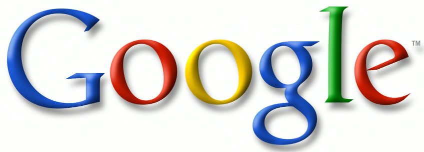



Anatomischer Anzeiger
Anatomische Gesellschaft

ANATOMISCHER ANZEIGER

CENTRALBLATT

FÜR DIE

GESAMTE WISSENSCHAFTLICHE ANATOMIE.

AMTLICHES ORGAN DER ANATOMISCHEN GESELLSCHAFT.

HERAUSGEGEBEN

VON

DR. KARL VON BARDELEBEN,

PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT JENA.

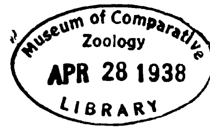
SIEBENTER JAHRGANG.

MIT 1 TAFEL UND 208 ABBILDUNGEN IM TEXTE.

JENA

VERLAG VON GUSTAV FISCHER

1892.


Museum of Comparative
Zoology
APR 28 1938
LIBRARY

Inhaltsverzeichnis zum VII. Jahrgang, Nr. 1—26.

I. Litteratur.

II. Aufsätze.

III. Anatomische Gesellschaft.

IV. Personalia.

Nekrologe.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl v. Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht. Preis des Jahrgangs von 40—50 Druckbogen mit Abbildungen 15 Mark. Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.

VII. Jahrg. 25. Januar 1892. **No. 1.**

Litteratur.

1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

Boenning, Henry C., A Treatise on practical Anatomy for Students of Anatomy and Surgery. Philadelphia and London, F. A. Davis, 1891. 8°. 497 SS.

Groeve, J. G., Anatomie van den mensch, naar teekeningen van C. Heitzmann, C. Henning e. a.; ten dienste van hen, die zich voor een examen in de gymnastiek menschen te bekwamen, onder toezicht van J. S. G. Disse. Rotterdam 1891, Nijgh & van Ditmar. 9 Tafeln. 8°.

Lang, A., Text-Book of Comparative Anatomy. With Preface by E. Haeckel. Translated by H. M. and M. Bernard. Part I, London 1891. 8°. 566 SS. With Illustrations.

Latteux, P., Manuel de technique microscopique ou guide pratique pour l'étude et le maniement du microscope dans ses applications à l'histologie humaine et comparée à l'anatomie végétale et à la minéralogie. 3. édition revue et considérablement augmentée. Paris, 1891. 8°. 385 figures.

Launois, P. E., et **Morau,** H., Manuel d'anatomie microscopique et d'histologie. Paris 1891. 8°.

Nancrede, Charles B., Essentials of Anatomy, including the Anatomy of the Viscera arranged in the Form of Questions and Answers prepared especially for Students of Medicine. 3. Edition. With an Appendix

on the Osteology of the human Body, the whole based on the last Edition of GRAY's Anatomy. Philadelphia 1891, W. B. Saunders. 8°. 398 SS.

Rauber, August, Lehrbuch der Anatomie des Menschen. 4. gänzlich umgearbeitete Auflage von QUAIN-HOFFMANN's Anatomie. In zwei Bänden. Band I, Abteilung 1, Heft 2: Knochenlehre. Mit 182 Textabbildungen. Leipzig, Verlag von August Besold (Arthur Georgi), 1892. 8°. S. 165—324.

Testut, L., Traité d'anatomie humaine, anatomie descriptive, histologie, développement, avec la collaboration pour l'histologie et l'embryologie de G. FERRÉ et L. VIALLETON. Tome II. Angéiologie, névrologie. Paris, 1891, O. Doin. 8°. 894 SS.

Anatomy. Part V: The Thorax. Edinburgh 1891, E. and S. Livingstone. 8°. 47 SS. Catechism Series.

— Part VI: Bones and Joints. Ebenda. 8°. 59 SS.

Kurzes Repetitorium der Anatomie. Als Vademecum für Colloquium und Rigorosum. Gearbeitet nach den Werken und Vorlesungen von GEGENBAUR, HENLE, HYRTL und Anderen. Wien, 1891. M. Breitenstein. 8°. 120 SS. 1,20 M.

2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

Archiv für mikroskopische Anatomie. Herausgegeben von O. HERTWIG in Berlin, VON LA VALETTE ST. GEORGE in Bonn und W. WALDEYER in Berlin. Fortsetzung von MAX SCHULTZE's Archiv für mikroskopische Anatomie, Band XXXVIII, 1891, Heft 4. Mit 8 Tafeln.

Inhalt: CARL RÖSE, Über die Entwickelung der Zähne des Menschen. — HANS RABL, Die Entwickelung und Struktur der Nebennieren bei den Vögeln. — M. LÖWIT, Die Anordnung und Neubildung von Leukoblasten und Erythroblasten in den Blutzellen bildenden Organen. — J. VON SCARPATETTI, Über die eosinophilen Zellen des Kaninchen-Knochenmarkes. — MAX WOLTERS, Zur Kenntnis der Grundsubstanz und der Saftbahnen des Knorpels.

Bulletin de la société belge de microscopie. Année XVIII, 1891, No. 1.

Bulletins de la société anatomique de Paris. Anatomie normale, Anatomie pathologique, clinique. Rédigés par MM. TOUPET et LOUIS GUINON sécrétaires. Paris, G. Steinheil, éditeur. 8°. Année LXVI, 1891, Série V, Tome V, Fasc. 20, 1891, Octobre-Novembre.

— — Tome VI, Fasc. 21, Novembre-Décembre.

Bulletins de la société d'anatomie et de physiologie normales et pathologiques de Bordeaux. Tome XI, 1890. 307 SS. 8°. Avec planches.

Morphologisches Jahrbuch. Eine Zeitschrift für Anatomie und Entwickelungsgeschichte, herausgegeben von CARL GEGENBAUR. Band XVIII, Heft 1. Mit 6 Tafeln und 7 Figuren im Text. Leipzig, Wilhelm Engelmann, 1891. Ausgegeben am 31. December 1891.

Inhalt: E. ROSENBERG, Über einige Entwickelungsstadien des Handskelettes der Emys lutaria MARSILI. — O. SEYDEL, Über den Serratus posticus und seine Lagebeziehungen zum Obliquus abdominis und Intercostalis externus bei Prosimiern und Primaten. — F. MAURER, Der Aufbau und die Entwickelung der ventralen Rumpfmuskulatur bei den urodelen Amphibien und deren Beziehung zu den gleichen Muskeln der Selachier und Teleostier. — C. GEGENBAUR, Über Cöcalanhänge am Mitteldarm der Selachier.

Zoologische Jahrbücher. Abteilung für Anatomie und Ontogenie der Tiere. Herausgegeben von J. W. Spengel. Band V, Heft 1, 1891. Mit 11 lithographierten Tafeln und 7 Abbildungen im Text. Jena, Gustav Fischer. 10 M.

Inhalt: W. Salensky, Beiträge zur Embryonalentwickelung der Pyrosomen. — Heinrich Riese, Beitrag zur Anatomie des Tylototriton verrucosus.

Jahresberichte über die Fortschritte der Anatomie und Physiologie. Herausgegeben von L. Hermann und G. Schwalbe. Band XIX, Litteratur 1890. 1. Abteilung: Anatomie und Entwickelungsgeschichte. Leipzig, F. C. W. Vogel, 1891. IV, 812 SS.

Journal of the Royal Microscopical Society; containing its Transactions and Proceedings and a Summary of current Researches relating to Zoology and Botany, Microscopy etc. Edited by F. Jeffrey Bell, A. W. Bennett, John Mayall, R. J. Hebb and J. Arthur Thomson. London, Williams and Norgate. 8°. 1891, Part 5, October.

— — Part 6, December.

Journal de micrographie. Histologie humaine et comparée. — Anatomie végétale. — Botanique. — Zoologie. — Bactériologie. — Applications diverses du microscope. — Revue bi-mensuelle des travaux français et étrangers publiée sous la direction du Dr. J. Pelletan. Paris, Bureaux du Journal, 17, Rue de Berne. 8°. Année XV, 1891, No. 8.

Internationale Monatsschrift für Anatomie und Physiologie. Herausgegeben von E. A. Schäfer in London, L. Testut in Lyon und W. Krause in Göttingen. Paris, Haar & Steinert; Leipzig, Georg Thieme; London, Williams & Norgate, 1891. 8°. Band VIII, Heft 11. Mit 4 Tafeln.

Inhalt: S. Jastschinski, Die Abweichungen der Arteria obturatoria nebst Erklärung ihres Entstehens. (Schluß.) — A. Nicolas, Contribution à l'étude des cellules glandulaires. I. Les éléments des canalicules du rein primitif chez les mammifères. Continuation.

Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, Band C, Heft V, Jahrg. 1891, Mai. Mit 3 Tafeln. Abteil. III. Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Anatomie und Physiologie des Menschen und der Tiere, sowie aus jenem der theoretischen Medicin. Wien, K. K. Hof- und Staatsdruckerei; in Kommission bei F. Tempsky.

— — Band C, Heft V und VI, Jahrg. 1891, Juni und Juli. Mit 8 Tafeln. Abteil. III. Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Anatomie und Physiologie des Menschen und der Tiere sowie aus jenem der theoretischen Medicin.

Verhandlungen der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte. 64. Versammlung zu Halle a. S., 21.—25. September 1891. Herausgegeben im Auftrage des Vorstandes und der Geschäftsführer von Albert Wangerin und Fedor Krause. Teil I. Die allgemeinen Sitzungen. Leipzig 1891, F. C. W. Vogel. 8°. LXXI und 112 SS.

Verhandlungen des X. internationalen medicinischen Kongresses, Berlin, 4.—9. August 1890. Herausgegeben vom Redaktionskomitee. Berlin, Hirschwald, 1891. 8°.

Band III, Abteilung 7: Chirurgie. III, 300 SS.

Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie und für mikroskopische Technik. Unter besonderer Mitwirkung von L. Dippel, Max Flesch, P. Schiefferdecker, Arthur Wichmann herausgegeben von W. J. Behrens in Göttingen. Braunschweig, Harald Bruhn. 8°. Band VIII, Heft 3, 1891. Mit 26 Holzschnitten.

Inhalt: A. Lendl, Eine neue Konstruktion für Mikroskope. — W. Bernhard, Eine neue Modifikation des Abbe'schen Zeichenapparates. — H. Henking, Winkel's neuer Zeichenapparat. — J. Schaffer, Fromme's Patentmikrotom ohne Schlittenführung und eine neue Präparatenklammer. — P. Mayer u. E. Schoebel, Einfache Vorrichtung zum Heben des Objektes am Jung'schen Mikrotom. — W. Bernhard, Kleiner Tropfapparat für Mikrotome. — A. Stoss, Konstruktion eines Kühlmessers. — J. Schilling, Kleine Beiträge zur Technik der Flagellatenforschung.

3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

Bernhard, Wilhelm, Eine neue Modifikation des Abbe'schen Zeichenapparates. Mit 1 Holzschnitt. Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie, Band VIII, 1891, Heft 3, S. 291—295.

Bernhard, Wilhelm, Kleiner Tropfapparat für Mikrotome. Mit 2 Holzschnitten. Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie, Band VIII, 1891, Heft 3, S. 305—310.

Brandt, A., Procentometer. Anatom. Anzeiger, Jahrg. VI, 1891, No. 23/24, S. 682—683.

Brun, J., Note sur les lentilles semi-aprochromatiques. Journal de micrographie, Année XV, 1891, No. 8, S. 247—249.

Brunnée, R., Über eine Vorrichtung für Mikroskope zum Zwecke eines schnellen Überganges vom parallelen polarisierten zum konvergenten Licht. Centralzeitung für Optik und Mechanik, Band XII, 1891, No. 11, S. 126.

Collins, J., Notes on some recent Methods of staining for the Nervous System. Medical Record, New York, 1891, Vol. XL, S. 449.

Crowther, J., The Microscope and its Lessons; a Story of an invisible World. With pictorial Descriptions of its Inhabitants. London, 1891. 8°. 276 SS.

Donaldson, H. H., Notes on Models of the Brain. American Journ. Psychol., Worcester, 1891, Vol. IV, S. 130—141.

Duval, Mathias, La technique microscopique et histologique; introduction pratique à l'anatomie générale. Paris, 1891, J. B. Baillière et fils. 8°. 338 SS.

Gage, Simon H., The Microscope and Histology for the Use of Laboratory Students in the Anatomical Department of Cornell University. 3. Edition in 2 Parts. Ithaca, 1891, Part I. The Microscope and microscopical Methods. 96 SS.

Garbini, A., Manuale per la technica moderna del microscopio nelle osservazioni istologiche, embriologiche, anatomiche, zoologiche. 3. ed. Milano 1891, F. Vallardi. 8°. 334 SS. Con 1 tavola. (Vgl. A. A. Jahrg. VI, No. 17.)

Gerloff, Oswald, Über die Photographie des Augenhintergrundes. Mit 1 Photographie. Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde, Jahrg. XIX, 1891, December, S. 397—403.

Giesenhayn, Ein Zeichenpult für den Gebrauch am Mikroskop. Zeitschrift für Instrumentenkunde, Band IX, 1891, No. 5, S. 191.

Henking, H, WINKEL's neuer Zeichenapparat. Mit 1 Holzschnitt. Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie, Band VIII, 1891, Heft 3, S. 295—297.

van Heurck, Le microscope, sa construction, son maniement, la technique microscopique en général; la photomicrographie; le passé et l'avenir du microscope. 4. édition. Anvers et Bruxelles, 1891, Ramlot. 316 SS. 8°. Avec 1 planche et 227 figures.

Johnson, C., The American Objective as compared with the German. Maryland Medical Journal, Vol. XXI, 1889, S. 130.

Koch, A., Einige neue Objekthalter für die JUNG'schen Mikrotome. Zeitschrift für Instrumentenkunde, Band XI, 1891, No. 5, S. 199.

von Kölliker, Demonstration einiger Modelle zur Darstellung der Topographie der Oberfläche des Gehirns in ihrem Verhältnis zur Schädeloberfläche. Sitzungsberichte der Physikalisch-medicinischen Gesellschaft in Würzburg, Jahrg. 1891, No. 5, S. 67.

Latteux, P., Manuel de technique microscopique ou guide pratique pour l'étude et le maniement du microscope dans ses applications à l'histologie humaine et comparée à l'anatomie végétale et à la minéralogie. (S. oben Kap. 1.)

Lendl, Adolf, Eine neue Konstruktion für Mikroskope. Vorgelegt der Ungarischen Akademie der Wissenschaften in der Sitzung am 19. Oktober 1891. Mit 4 Holzschnitten. Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie, Band VIII, Heft 3, 1891, S. 281—290.

Lucas, F. A., Notes on the Preparation of Rough Skeletons. Bulletin of the United States National Museum, 1891. 11 SS. with 12 Figures.

Mayer, Paul, und **Schoebel, Emil**, Einfache Vorrichtung zum Heben des Objektes am JUNG'schen Mikrotom. Mit 2 Holzschnitten. Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie, Band VIII, 1891, Heft 3, S. 303—304.

Mills, F. W., Photography applied to the Microscope. With a Chapter on mounting Objects by T. C. WHITE. London 1891. 8°. 62 SS. With Plates and Woodcuts.

Schaffer, Joseph, FROMME's Patent-Mikrotom ohne Schlittenführung und eine neue Präparatenklammer. Mit 2 Holzschnitten. Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie, Band VIII, 1891, Heft 3, S. 298—302.

Schellbach, K., Der Weg eines Lichtstrahls durch eine Linse. Zeitschrift für den chemischen und physikalischen Unterricht, Band IV, 1891, Heft 3. — Centralzeitung für Optik und Mechanik, Band XII, 1891, No. 9, S. 97.

Schiefferdecker, P., Nachtrag zu meiner Mitteilung über die KOCHS-WOLZ'sche Mikroskopierlampe. Centralzeitung für Optik und Mechanik, Band XII, 1891, No. 12, S. 137.

Sendall, Sir Walter, On an improved Method of making microscopical Measurements with the Camera Lucida. Journal of the Royal Microscopical Society, 1891, Part 6, S. 705—709. With Figures.

Stoss, A., Konstruktion eines Kühlmessers. Aus dem anatomischen Institute der tierärztlichen Hochschule zu München. Mit 1 Holzschnitt.

Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie, Band VIII, 1891, Heft 3, S. 310—313.

Unna, P. G., Die Färbung der Mikroorganismen im Horngewebe. Hamburg, 1891, L. Voss. 8°. 38 SS. 0,80 M.

Verhoogen, Réné, Présentation de préparations microscopiques. Bulletin de la société belge de microscopie, Année XVIII, 1891, No. 1, S. 7—9.

Wolkowicz, Mitteilung über die Konservierung und Aufstellung chirurgisch-anatomischer Präparate. Verhandlungen des X. internationalen medicinischen Kongresses, Berlin 4.—9. August 1890, Band III, Abteil. 7, Chirurgie, 1891, S. 127—128.

4. Allgemeines.

(Mehrere Systeme. Topographie.)

Braun, M., Zoologie, vergleichende Anatomie und die entsprechenden Sammlungen bei den Universitäten Bützow und Rostock seit 1775. Rostock, 1891. 8°. 64 SS. mit Portraits und Abbildungen.

Calderwood, On Evolution and Man's Place in Nature. Proceedings of the Royal Society of Edinburgh, 1891, Vol. XVII, No. 8, S. 71—79.

Dwight, T., and **Rotch, T. M.**, The Neck and Head in Infancy. Archiv. Pediat., Philadelphia, 1891, Vol. VIII, S. 641—653.

Hastic, W., Rembrandt's Lesson in Anatomy. Contemporary Review, New York 1891, S. 271—277.

Knauth, Karl, Über vererbte Verstümmelungen. (Stummelschwänze.) Zoologischer Anzeiger, Jahrg. XV, 1892, No. 381, S. 5.

Müller, J., Peculiar Effects of the Occupation of Man upon his Anatomy and Physiology. Titelangabe. Proceedings of the American Association for the Advancement of Science for the 38. Meeting held at Indianopolis, Indiana, August 1890, Salem 1891, S. 392.

Onanoff, J., De l'assymétrie faciale fonctionelle. Comptes rendus de la société de biologie, Série IX, Tome III, 1891, No. 37, S. 858—860.

Peillon, Gabriel, Étude historique sur les organes génitaux de la femme, la fécondation et l'embryogénie humaines depuis les temps les plus reculés jusqu'à la renaissance. Paris 1891, O. Berthier. 8°. 211 SS.

Priem, Fernand, L'évolution des formes animales avant l'apparition de l'homme. Paris 1891, J. B. Baillière et fils. 8°. 383 SS.

Ruffer, Armand, Abstract of a Lecture on further Investigations on the Destruction of Micro-Organisms by Amoeboid Cells. Delivered in the Theatre of the Laboratories. Victoria Embankment. The Lancet, 1891, Vol. II, No. XXVI = Whole No. 3565, S. 1431—1434.

Schneider, Karl Camillo, Ein Beitrag zur Phylogenie der Organismen. Biologisches Centralblatt, Band XI, 1891, No. 24, S. 739—744.

Taylor, H. L., Two Cases of a peculiar Type of primary crural Asymmetry. Universal Medical Magazine, Philadelphia, 1891—92, Vol. IV, S. 33—35.

Wilder, Burt G., The fundamental Principles of Anatomical Nomenclature. Medical News, Dec. 19, 1891. S.-A. 8 SS.

5. Zellen- und Gewebelehre.

Beal, W. S., and **Toumey, J. W.**, The Continuity of Protoplasm throught the Cell Walls of Plants. Abstract. Proceedings of the American Association for the Advancement of Science for the 39. Meeting held at Indianopolis, Indiana, August 1890, Salem 1891, S. 332.

Benda, C., Neue Mitteilungen über die Entwickelung der Genitaldrüsen und über die Metamorphose der Samenzellen (Histiogenese der Spermatozoen). Verhandlgn. d. Physiol. Ges. zu Berlin, Jahrg. 1891/92, No. 4./5, 18. Dec. 1891. S.-A. 5 SS.

De Bruyne, De la présence du tissu réticulé dans la tunique musculaire de l'intestin. Travail du laboratoire d'histologie de l'Université de Gand. Comptes rendus hebdomadaires de l' académie des sciences, Tome CXIII, 1891, No. 24, S. 865—868.

Cajal, Ramón y, Significación fisiologica de las expansiones protoplasmáticas y nerviosas de las células de la sustancia gris. (S. unten Kap. 11a.)

Chatin, J., L'histologie zoologique. Paris, Revue internationale de l'enseignement, 1891. 8°. 16 SS.

Daland, Judson, Über das Volumen der roten und weißen Blutkörperchen im Blute des gesunden und kranken Menschen. Aus der medicinischen Klinik von R. v. Jaksch. Fortschritte der Medicin, Band IX, 1891, No. 20, S. 823—833.

Fayod, V., De l'absorption de bouillies de poudres insolubles par les tissus végétaux et animaux comme unique moyen propre à démontrer que le protoplasme est un tissu géliforme dont les fibrilles ont une structure canaliculée et spiralée. Comptes rendus hebdomadaires de la société de biologie, Série IX, Tome III, 1891, No. 38, S. 875—879.

Frenzel, Joh., Der Zellkern und die Bakterienspore. Biologisches Centralblatt, Band XI, 1891, No. 24, S. 757—763.

Fürstner und Knoblauch, Über Faserschwund in der grauen Substanz und über Kernteilungsvorgänge im Rückenmarke unter pathologischen Verhältnissen. (S. unten Kap. 11a.)

Gürber, Über die Wechselbeziehungen zwischen Hämoglobin und tierischem Protoplasma. Physikalisch-medicinische Gesellschaft in Würzburg. Originalbericht. XVI. Sitzung, 21. November 1891. Münchener medicinische Wochenschrift, Jahrg. 38, 1891, No. 50, S. 870—871.

Hamel, Du système cellulaire considéré au point de vue de la biologie et de la sociologie criminelles. Actes du congrès internat. d'anthropol. crim. 1889, Lyon 1890, Tome II, S. 123—129.

Launots, P. E., et **Morau, H.**, Manuel d'anatomie microscopique et d'histologie. (S. oben Kap. 1.)

Legge, Fr., Sulle cellule giganti e sulla genesi dei corpuscoli rossi del sangue nel fegato del mus musculus. Nota preventiva. Boll. Accad. med. Roma, Ann. XVI, 1890/91, Fasc. 8. 12 SS.

Löwit, M., Die Anordnung und Neubildung von Leukoblasten und Erythroblasten in den Blutzellen bildenden Organen. Mit 3 Tafeln. Aus dem Institut für experimentelle Pathologie in Innsbruck. Archiv für

mikroskopische Anatomie, Band 38, 1891, Heft 4, S. 524—612. (Vgl. A. A. Jahrg. VI, No. 12, S. 344—348.)

Mahoudeau, P. G., Les principales formes cellulaires dérivées du feuillet externe du blastoderme. Revue mensuelle de l'école d'anthropologie de Paris, 1891, Vol. I, S. 257—268.

Mikosch, Carl, Über die Membran der Bastzellen von Apocynum venetum L. Mit 1 Tafel. Berichte der Deutschen botanischen Gesellschaft, Jahrg. IX, 1891, Heft 9, S. 306—312.

Minot, Charles Sedgwick, Morphology of the Blood Corpuscles. Proceedings of the American Association for the Advancement of Science for the 33. Meeting held at Indianopolis, Indiana, August 1890, Salem 1891, S. 341—343.

Müller, Hermann Franz, Ein Beitrag zur Lehre vom Verhalten der Kern- zur Zellsubstanz während der Mitose. Aus dem physiologischen Institute der K. K. Universität in Prag. Mit 1 Tafel. Sitzungsberichte der K. Akademie der Wissenschaften, Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, Abt. 3, Band 6, Heft V, 1891, S. 179—188.

Nicolas, A., Contribution à l'étude des cellules glandulaires. I. Les éléments des canalicules du rein primitif chez les mammifères. (Suite.) Internationale Monatsschrift für Anatomie und Physiologie, Band VIII, 1891, Heft 11, S. 457—464. Avec 4 planches.

Pansini, S., Sulla costituzione della cartilagine e sulla origine delle fibre elastiche nella cartilagine reticolata od elastica. Giornale dell' Associazione Napoletana dei medici e naturalisti, Tome II, 1891, S. 37.

Ranvier, L., Les éléments et les tissus du système conjonctif. (Suite.) Leçons faites au Collège de France. Journal de micrographie, Année XV, 1891, No. 8, S. 225—232. (Vgl. frühere Numm. des A. A.)

vom Rath, Otto, Über die Reduktion der chromatischen Elemente in der Samenbildung von Gryllotalpa vulgaris Latr. Vorläufige Mitteilung. Berichte der Naturforschenden Gesellschaft in Freiburg i. B., Band VI, 1891, Heft 2. 3 SS.

Schuberg, A., Über Zusammenhang von Epithel- und Bindegewebszellen. Sitzungsberichte der Physikalisch-medicinischen Gesellschaft in Würzburg, Jahrg. 1891, No. 4, S. 60—64; No. 5, S. 65—66.

von Scarpatetti, J., Über die eosinophilen Zellen des Kaninchenknochenmarkes. Aus dem Institute für experimentelle Pathologie in Innsbruck. Archiv für mikroskopische Anatomie, Band 38, 1891, Heft 4, S. 613—618.

Straus, J., Sur la morphologie de la cellule bactérienne. (Fin.) Journal de micrographie, Année XV, 1891, No. 8, S. 238—247. (Vgl. A. A. Jahrg. VI, No. 17, S. 467.)

Solger, Kernreihen im Myocard, demonstriert an Längsschnitten durch die Herzwandung junger Schweine. Greifswalder medicinischer Verein, Sitzung vom 1. November 1891. (Originalbericht.) Münchener medicinische Wochenschrift, Jahrg. 38, 1891, No. 50, S. 870. (Vgl. A. A. Jahrg. VI, No. 22, S. 613.)

Verworn, Max, Die physiologische Bedeutung des Zellkerns. Mit 6 Tafeln. Archiv für die gesamte Physiologie des Menschen und der Tiere, Band 51, 1891, Heft 1/2, S. 1—118.

Ward, H. B., On some Points in the Morphology and Histology of Sipunculus nudus L. Contributions from the Zoological Laboratory. Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at the Harvard College, Vol. XXI, No. 3 = No. XXVI, 1891. 42 SS. With 3 Plates.

Williams, J. Lawton, On the Quantity and Dynamics of animal Tissues. The American Naturalist, Vol. XXV, 1891, No. 299, S. 972—983.

Wolters, Max, Zur Kenntnis der Grundsubstanz und der Saftbahnen des Knorpels. Zur Richtigstellung. Archiv für mikroskopische Anatomie, Band 38, 1891, Heft 4, S. 618—621.

Ziegler, H. E., und vom Rath, O., Die amitotische Kernteilung bei den Arthropoden. Biologisches Centralblatt, Band XI, 1891, No. 24, S. 744—757.

Zoja, Luigi, et Zoja, Raffaelo, Sur les plastidules fuchsinophiles (Bioblastes d'Altmann). Journal de micrographie, Année XV, 1891, No. 8, S. 233—238. (A suivre.) (Vgl. A. A. Jahrg. VI, No. 23/24, S. 646 ff.)

6. Bewegungsapparat.

a) Skelett.

Brunon, Raoul, Des déformations thoraciques chez les jeunes gens. Remarques faites par les tailleurs. Annales d'hygiène publique et de médecine légale, Série III, Tome XXVI, 1891, No. 6, S. 520—523.

Charon, Réné, Contribution à l'étude des anomalies de la voûte palatine dans leur rapports avec la dégénérescence. Paris, 1891. 4⁰. 64 SS.

Charpy, A., Études d'anatomie appliquée. Densité des os. Angle xiphoidien. Courbure lombaire. Col du femur. Voûte du pied. Cavité de Retzius etc. Paris, 1892. 8⁰. 6 und 219 SS. Avec 33 figures.

Condamin, R., Absence d'ossification de la voûte crânienne chez un nouveau-né. Province médicale, Lyon, 1891, Tome V, S. 389—391.

Gill, Theodore, The osteological Characteristics of the Family Anguillidae. Smithsonian Institute, United States National Museum. Proceedings of the United States National Museum, Vol. XIII, 1890, Washington, 1891, S. 157—160.

— — The osteological Characteristics of the Family Synaphobranchidae. Ebenda S. 161—164.

— — The osteological Characteristics of the Family Muraenidae. Myrocongrinae, new Subfamily. Ebenda S. 165—170.

— — The osteological Characteristics of the Family Muraenesocidae. Congresox, new Genus. Ebenda S. 231—234.

— — On the Family Ranicipitidae. With 1 Plate. Ebenda S. 235—238.

— — The osteological Characteristics of the Family Simenchelyidae. Ebenda S. 239—242.

— — The Characteristics of the Dacrylopteroidea. With 1 Plate. Ebenda S. 243—248.

— — The osteological Characteristics of the Family Amphipnoidae. Ebenda S. 299—302.

— — Note on the Aspredinidae. Ebenda S. 347—352.

Gill, Th., Note on the Genus Feilichthys of Swainson. Ebenda S. 347—352.

— — The Characteristics of the Family of Scatophagoid Fishes. With Text-Figure. Scatophagoidea, new Superfamily. Ebenda S. 355—360.

— — On the Relations of Cyclopteroidea. With 3 Plates. Ebenda S. 361—376.

— — The osteological Characteristics of the Family Hemiptripteridae. With 1 Plate. Ebenda S. 377—380.

Hasse, C., Die Ungleichheit der beiden Hälften des erwachsenen menschlichen Beckens. Archiv f. Anat. u. Physiol., Anat. Abt., 1891, S. 244—252. 1 Taf. (S.-A.)

Leche, W., Zur Morphologie der Beutelknochen. Biol. Fören. Förhandl. Verhandlungen des biologischen Vereins zu Stockholm, 1891, Band III, S. 120—156.

Lindahl, J., Description of a Skull of Megalonyx Leydii nov. Spec. Transactions of the American Philosophical Society, New Series Vol. XVII, Art. I, 1891. 4°. 10 SS. 5 Tafeln.

Lucas, Frederic A., Notes on the Osteology of the Paridae, Sitta and Chamaea. With 1 Plate. Smithsonian Institute, United States National Museum. Proceedings of the United States National Museum, Vol. XIII, 1890, Washington 1891, S. 337—345.

Lucas, Frederic A., Scientific Results of Explorations by the U. S. Fish-Commission Steamer Albatros. Catalogue of Skeletons of Birds collected at the Abrolhos Islands, Brazil, the Straits of Magellan and the Galapagos Islands in 1887—88. Smithsonian Institute, United States National Museum. Proceedings of the United States National Museum, Vol. XIII, 1890, Washington 1891, S. 127—130.

Matschinsky, Nikolai, Über normale Struktur der cylindrischen Knochen beim Menschen. St. Petersburg, A. Transchel, 1891. 123 SS. 1 Taf. 8°. Inaugural-Dissertation. (Russisch.)

Rossi, Umberto, Il canale cranio-faringeo e la fossetta faringea. Ricerche antropologiche. (Istit. anatom. di Firenze.) (Estr. dal) Monitore zoolog. italiano, Firenze, Anno II, No. 6, 30 Giugno 1891. 8 SS.

Signorini, G., Sinostosi dell' atlante coll' occipitale in un cranio umano. Atti della società veneto-trentina di scienze naturali in Padova, Vol. XII, 1891, Fascic. II, S. 306—309.

Spencer, W. G., A Case of arrested Development of the third, fourth and fifth metacarpal Bones in both Hands. Transactions of the Clinical Society of London 1891, Vol. XXIV, S. 229.

b) Bänder. Gelenke. Muskeln. Mechanik.

Eulenburg, Partieller Defekt des rechten Musculus cucullaris. Berliner Gesellschaft für Psychiatrie und Nervenkrankheiten, Sitzung vom 13. Mai 1889. Archiv für Psychiatrie und Nervenkrankheiten, Band XXIII, 1891, Heft 1, S. 287—289.

Gillis, P., Note sur l'anatomie des muscles scalènes. Mémoires de la société de biologie, Série IX, Tome III, 1891, S. 223—226. Avec Figures. — Comptes rendus hebdomadaires de la société de biologie, Série IX, Tome III, 1891, No. 38, S. 869—870.

Maurer, F., Der Aufbau und die Entwickelung der ventralen Rumpfmuskulatur bei den urodelen Amphibien und deren Beziehung zu den gleichen Muskeln der Selachier und Teleostier. Mit 3 Tafeln und 6 Figuren im Text. Morphologisches Jahrbuch, Band 18, 1891, Heft 1, S. 76—179.

Le Roy, J. S., De menschelijke bewegingstvestel. Ontleedkunde voor het gymnastickonderwijs. Groningen, J. B. Wilters, 1891. 144 SS. 8°.

Merkel, Fr., Über die Halsfascie. A. d. anat. Institut in Göttingen. Anatomische Hefte, herausgeg. v. Merkel und Bonnet. Wiesbaden, Bergmann, 1891. S. 79—111. 2 Taf. (S.-A.)

Sebilleau, Pierre, Le muscle scalène. Mémoires de la société de biologie de Paris 1891, S. 201—221. Avec des figures.

Seydel, O., Über den Serratus posticus und seine Lagebeziehung zum Obliquus abdominis und Intercostalis externus bei Prosimiern und Primaten. Mit 2 Tafeln. Morphologisches Jahrbuch, Band 18, 1891, Heft 1, S. 35—76.

Smith, John W., On the Anatomy of Spheniscus Demersus (Black-footed Penguin). Studies in Anatomy from the Anatom. Depart. of the Owen's College, Manchester, Vol. I, S. 103—134. 1 Plate. (Muskeln und Nerven.)

Smith, John W., On some Muscular Anomalies in Human Anatomy. Studies in Anatomy from the Anatom. Depart. of the Owen's College, Manchester, Vol. I, S. 239—253.

7. Gefäfssystem.

Anderson, William, An anatomical Note upon the Relation of the internal carotid Artery to the inner Wall of the Tympanum. Saint Thomas Hospital Reports, New Series Vol. XIX, 1891, S. 243—246.

Jastschinski, S., Die Abweichungen der Arteria obturatoria nebst Erklärung ihres Entstehens. (Schluß.) Internationale Monatsschrift für Anatomie und Physiologie, Band VIII, 1891, Heft 11, S. 417—446.

Robinson, A., Abnormalities of the Venous System and their relation to the Development of Veins. Studies in Anatomy from the Anatom. Depart. of the Owen's College, Manchester, Vol. I, S. 197—208. 1 Plate.

Varsi, T., Sobre un caso de dextro-cardia. An. asist. púb., Buenos-Aires 1891/92, II, S. 46—58, mit 1 Tafel.

Young, Alfred H., On the Termination of the Mammalian Aorta, with Observations on the Homologies of the Pelvic Arteries. Studies in Anatomy from the Anatom. Depart. of the Owen's College, Manchester, Vol. I, S. 209—225. 1 Plate.

8. Integument.

Basch, Karl, Über sogenannte Flughautbildung beim Menschen. Aus Chiari's pathologisch-anatomischem Institute an der deutschen Universität in Prag. Mit 1 Tafel. Zeitschrift für Heilkunde, Band XII, 1891, Heft 6, S. 499—515.

Kuroiwa, T., On the Polythelie. Sci-i-Kwai Medical Journal, Tokyo, 1891, Vol. X, S. 156, with 1 Plate.

Kromayer, Vorschlag zu einer neuen Einteilung der Haut. Aus der dermatologischen Sektion der 6. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Halle a. S., September 1891. Monatshefte für praktische Dermatologie, Band XIII, 1891, No. 10, S. 431—434.

Williams, H. S., On the Plates of Holonema rugosa. Abstract. Proceedings of the American Association for the Advancement of Science for the 33 Meeting held at Indianopolis August 1890, Salem 1891, S. 337.

9. Darmsystem.

a) Atmungsorgane (inklus. Thymus und Thyreoidea).

Biondi, Beitrag zur Histologie, Physiologie und Chirurgie der Schilddrüse. Verhandlungen des internationalen medicinischen Kongresses zu Berlin, 4.—9. Aug. 1890, Band III, Abteilung 7, Chirurgie, 1891, S. 62—63.

Sussdorf, M., Giebt es ein wirkliches Cavum mediastini? Ein Beitrag zur Anatomie des Mittelfells der Fleischfresser. Deutsche Zeitschrift für Tiermedizin und vergleichende Pathologie, Band XVIII, 1891, Heft 2/3, S. 180—187.

b) Verdauungsorgane.

Alezais, Sur l'absence de communication congénitale entre l'intestin grêle et le gros intestin. Marseille médicale 1891, Tome XXVIII, S. 584—587.

Balkwill, F. H., Notes ou some morphological dental Irregularities in some of the Skulls in the Museum of the Royal College of Surgeons of England. British Journal of dental Science, London 1891, Vol. XXXIV, S. 625—629.

Bartinieff, L., Sur la distribution des nerfs dans les parois des intestins grêles. Travaux de la section médicale de la societé des sciences expérimentales, annexée à l'Universitée de Charkow, 1891. (Russisch mit französischem Titel.) 31 SS. mit 1 Tafel.

Bodenhauer, W., Some anatomical Recollections pertaining chiefly to that Portion of the intestinal Canal denominated Rectum. New York Medical Journal, 1891, Vol. LIV, S. 481—484.

De Bruyne, De la présence du tissu réticulé dans la tunique musculaire de l'intestin. (S. oben Kap. 5.)

Calderón, Salv., Consideraciones sobre la dentición de los Roedores. Anal. soc. españ. hist. nat., Tomo XIX, 1890, P. 2, S. 279—297.

Gage, H. Simon, and Gage, Susanna Phelps, Changes in the ciliated Areas of the alimentary Canal of the Amphibia during Development and the Relation to the Mode of Respiration. Abstract. Proceedings of the American Association for the Advancement of Science for the 33. Meeting held at Indianopolis, Indiana, August 1890, Salem 1891, S. 337—338.

(Fortsetzung in der nächsten Nummer.)

Aufsätze.

Die Siebbeinmuscheln des Menschen.

Von Prof. Dr. E. Zuckerkandl.

Mit 7 Abbildungen.

Meine Studien über die Anatomie der Nasenhöhle des Menschen haben mich davon überzeugt, daß unsere Kenntnisse über die Siebbeinmuscheln höchst mangelhaft sind. Wie notwendig eine neuerliche Besprechung der Siebbeinmuscheln ist, wird aus dem Inhalte dieser Schrift klar hervorgehen. Maßgebende Resultate in der angeregten Frage konnten ohne Untersuchung eines größeren Materials von Embryonen nicht erzielt werden, daher ich bis jetzt nicht imstande war, den Gegenstand aufzuklären, obwohl der Versuch hierzu von mir wiederholt angestellt wurde. Ich finde gerade den jetzigen Moment für die Erörterung der berührten Verhältnisse sehr geeignet, da die Anatomische Gesellschaft eben mit der Revision unserer Nomenklatur sich beschäftigt, und die Terminologie der Muschelfläche des Siebbeines dringend einer Feststellung bedarf.

Die Muschelfläche des Siebbeines bei Embryonen.

Der jüngste menschliche Embryo, den ich zu untersuchen Gelegenheit hatte, besaß eine Länge (von der Scheitelwölbung bis zur Steißspitze längs der Wirbelsäule gemessen) von 27 mm. Die Siebbeinanlage bildet hier einen in die Nasenhöhle vorspringenden Wulst, dessen hinteres Ende an das der relativ großen wahren Nasenmuschel ganz nahe herangerückt ist. Die Muschelfläche der Siebbeinanlage zeigt eine kurze, seichte, sagittal gerichtete Furche, die spätere Fissura ethmoidalis (den oberen Nasengang). Es ist demnach die Muschelfläche bereits sehr früh in zwei Riechwülste geteilt, von welchen der untere die spätere mittlere Nasenmuschel repräsentiert. Den oberen Wulst bezeichne ich vorläufig aus Gründen, die gleich besprochen werden sollen, als primäre, obere Nasenmuschel. Ähnliche Befunde ließen sich an sieben anderen Embryonen konstatieren, deren Länge zwischen 30 und 55 mm schwankte. Bei den größeren der Embryonen konnte man auch schon die typische

Form der Muscheln erkennen, und nur ein Fall machte insofern eine Ausnahme, als die Fissura ethmoidalis eben nur angedeutet und auf die vordere Partie der Muschelfläche beschränkt war.

An einem 74 mm langen Embryo (von der Scheitelfläche bis zur Ferse gemessen) ist in der Muschelentwickelung ein weiterer Fortschritt zu bemerken. Es tritt hier an der primären, oberen Muschel knapp über ihrem freien Rande eine zweite, der Fissura ethmoidalis parallel laufende, kurze Rinne auf, die gleich der bisher erwähnten Fissura ethmoidalis in einem späteren Stadium den hinteren Rand der Muschelfläche einschneidet. Durch diese zweite Rinne wird die primäre, obere Muschel in einen oberen, größeren und einen unteren, kleineren Wulst geteilt. Der obere Wulst entspricht der definitiven oberen Muschel, während der untere, den ich mittlere Siebbeinmuschel nennen werde, ein Gebilde darstellt, welches bislang nicht richtig gedeutet wurde. Wir können demnach an der Muschelfläche des Siebbeines drei Muscheln, eine untere, mittlere und obere, und zwei Fissurae ethmoidales unterscheiden, zwischen welchen sich die Concha ethmoidalis media einschiebt (Fig. 1)[1]. Da

Fig. 1.

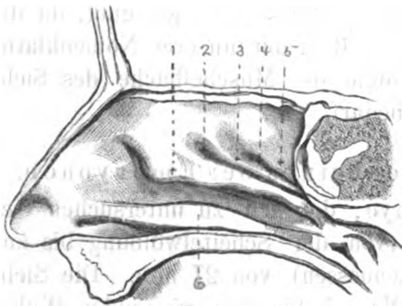


Fig. 2.



Fig. 1. Neugeborener mit 3 Siebbeinmuscheln.
Fig. 2. Neugeborener. Die mittlere Siebbeinmuschel bildet eine dünne Platte.

es für die Orientierung der Muschelfläche des Siebbeines wichtig ist, die Fissuren näher zu bestimmen, so werde ich vorläufig der Lage nach die eine als untere, die andere als obere Fissura ethmoidalis bezeichnen.

Das Schicksal der mittleren Siebbeinmuschel gestaltet sich fernerhin sehr verschieden. Anfänglich oberflächlich gelagert,

1) Für die bildliche Darstellung habe ich Präparate von Neugeborenen und älteren Kindern gewählt.

1. Untere Muschel
2. Untere Fissura ethm.
3 mittl. Muschel
4 obere Fiss. Eth.
Prim. Ob. Musch.

tritt später in vielen Fällen ihre vordere Hälfte, seltener das Organ als Ganzes von der Oberfläche zurück, die mittlere Muschel sinkt zwischen den beiden nachbarlichen Conchae gegen den Hintergrund der Fissura ethmoidalis inferior ein, für welches Verhalten zwei Momente in Betracht kommen. Einmal bleibt die Concha ethmoidalis media gegenüber den anderen Muscheln im Wachstume zurück oder stellt dasselbe ganz ein. Die Muschel wird kurz gesagt rudimentär (Fig. 2, 3 u. 4). Dann wächst die obere Muschel deckelartig [1]) über die mittlere Siebbeinmuschel abwärts (Fig. 4).

Fig. 3.

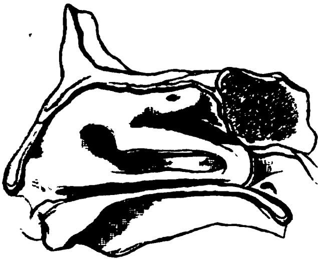


Fig. 4.

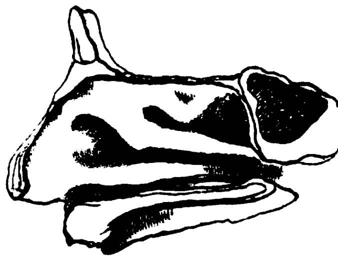


Fig. 3. Neugeborener. Die mittlere Siebbeinmuschel bildet eine zarte Leiste am Rande der oberen Muschel.

Fig. 4. Neugeborener. Die vordere Hälfte der mittleren Siebbeinmuschel ist von der Seite der oberen Muschel verdeckt.

Für den rudimentären Charakter der mittleren Muschel sprechen jene Fälle, in welchen die obere Muschel sich nicht deckelartig verlängert, und nichtsdestoweniger die Concha ethmoidalis media, wenn auch ungedeckt, als zarte Leiste im Hintergrunde der Fissura ethmoidalis inferior lagert. Wird die rudimentäre, mittlere Siebbeinmuschel von der Concha ethmoidalis superior verdeckt, so rückt die Fissura ethmoidalis superior gleichfalls in die Tiefe des unteren Siebbeinspaltes (Fig. 3, 4 u. 7). Öffnet man den letzteren, so erscheint die mit ihrem Vorderrande an der oberen Siebbeinmuschel haftende Concha media sammt ihrer rudimentären Grenzfurche.

An einzelnen Embryonen aus dem vierten und fünften Monate konnte ich das allmähliche Verschwinden der mittleren Siebbeinmuschel sehr gut verfolgen. Ich fand dabei zwei Arten der Oper-

1) Die vorderen Enden der mittleren und oberen Siebbeinmuschel springen knopfförmig vor. In gleicher Weise verhält sich das Operculum der unteren Siebbeinmuschel, so daß die Superficies nasalis des Siebbeines drei Wülste trägt.

kulisation: es verlängert sich nämlich die vordere Hälfte der oberen Muschel so weit nach unten, daß ein Teil der mittleren Muschel (vordere Hälfte) verdeckt wird, während das hintere Ende frei liegt, oder die obere Muschel wächst gleichmäßig an allen Punkten über die mittlere, diese ganz oder teilweise verdeckend, herab.

Entwickelt sich die mittlere Siebbeinmuschel gleichmäßig neben den anderen fort, so finden wir drei im gleichen Niveau stehende Siebbeinmuscheln, zwischen welchen zwei Fissurae ethmoidales einschneiden, ein Verhalten, welches ich bei älteren Embryonen sehr oft beobachtet habe (Fig. 1).

Hinsichtlich der Häufigkeit der beschriebenen Bildungen verweise ich auf nachstehende Daten:

No. 1 bis 16 (Länge der Embryonen zwischen 27 und 74 mm). Die Muschelfläche des Siebbeines trägt zwei Wülste, die untere und die primäre, obere Siebbeinmuschel.

„ 17 u. 18 (Länge des Embryo 80 mm). Die rechte Muschelfläche des Siebbeines zeigt zwei, die linke drei Muscheln.

„ 19 bis 25 (14 %) (ältere Embryonen). Die Muschelfläche des Siebbeines trägt zwei Wülste, von welchen einer der unteren, der andere der definitiven oberen Siebbeinmuschel entspricht. Von einer mittleren Muschel ist nichts zu sehen.

„ 26 bis 36 (22 %) (ältere Embryonen). Die Muschelfläche des Siebbeines trägt drei Wülste, die untere, mittlere und obere Siebbeinmuschel, von welcher aber die mittlere ganz oder bloß teilweise verdeckt ist.

„ 37 bis 68 (64 %) (ältere Embryonen). Es sind drei gut entfaltete Siebbeinmuscheln vorhanden.

Unter diesen befinden sich allerdings einzelne Fälle, in welchen die mittlere Muschel sehr schmal ist.

Hieraus läßt sich entnehmen, daß

1) die Siebbeinmuscheln in einer gewissen Reihenfolge auftreten, die mittlere am spätesten;

2) vom 4. bis zum 8. Monate sich in 86 % der Fälle drei Muscheln finden, darunter 22 % operkulisiert;

3) es in 14 % überhaupt nicht zur Bildung einer mittleren Muschel kommt, oder diese schon sehr frühe verschwindet.

Drei Siebbeinmuscheln repräsentieren demnach die typische Faltungsweise des Siebbeines.

Mit den beschriebenen Faltungen erschöpft sich für die Mehrzahl der Fälle die Muschelbildung des Siebbeines. In einzelnen Fällen dagegen tritt an der definitiven oberen Muschel des Embryos abermals eine Faltung in zwei Muscheln auf (Fig. 5), so daß die Muschelfläche der Siebbeinanlage vier Muscheln trägt, zwischen welchen drei Fissurae ethmoidales gezählt werden. In der primären oberen Muschel ist demnach auch noch die Anlage einer vierten Siebbeinmuschel enthalten, die sich aber nur mehr ausnahmsweise emanzipiert.

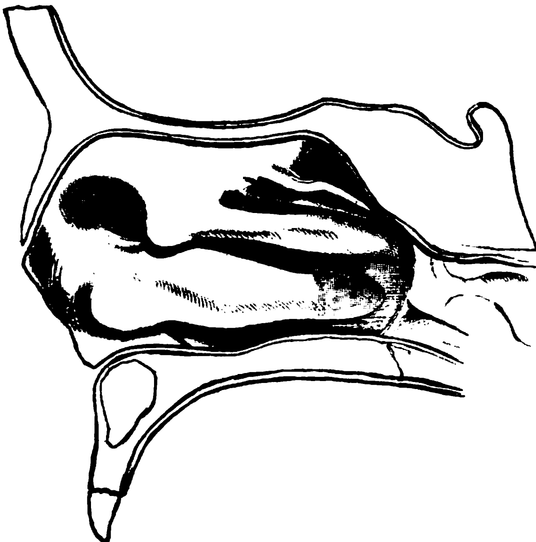


Fig. 5. Kind, 4—5 Jahre alt, mit vier Siebbeinmuscheln.

Unter den 66 Kopfhälften von Embryonen beobachtete ich diese Varietät nur in einem Falle (an einem fünfmonatlichen Fötus). In zwei Fällen mit drei Siebbeinmuscheln war es aber schwer, zu entscheiden, ob die mittlere der Muscheln oder die vierte Muschel fehlte.

Nachdem wir sehen, daß beim Embryo drei Siebbeinmuscheln zum Typus gehören, eine vierte Muschel zuweilen vorkommt, und es Fälle mit drei Muscheln giebt, in welchen die Entscheidung schwer fällt, ob man es bezüglich der obersten mit der dritten oder vierten Muschel zu thun hat, so wird es notwendig, vier Siebbeinmuscheln und drei Fissurae ethmoidales anzunehmen, und ich erlaube mir für die Muscheln die Namen:

untere	(mittlere Nasenmuschel)	Siebbeinmuschel,
mittlere		
obere	(obere Nasenmuschel)	
oberste		

für die Siebbeinspalten die Namen:

Fissura ethmoidalis inferior, media und superior (untere, mittlere und obere Siebbeinspalte)

vorzuschlagen.

Durch diese Nomenklatur würde allerdings der Terminus „oberer Nasengang“ hinfällig; da es nun schwer fallen dürfte, die Bezeichnung „mittlerer Nasengang“ auszumerzen, so könnte man die ältere Bezeichnung beibehalten und neben einem unteren und mittleren Nasengange zwei, eventuell drei obere Nasengänge acceptieren. Hierdurch wäre allen Vorkommnissen Rechnung getragen und auch der Verwechslung der Muscheln untereinander vorgebeugt.

Die Siebbeinmuschel bei Neugeborenen und älteren Kindern.

Am Siebbeine des Kindes kehren alle jene Formen wieder, die wir an der Muschelfläche der Embryonen beobachtet haben. Gehen wir der Reihe nach die einzelnen Muscheln durch, so ergiebt sich Folgendes:

Die untere Siebbeinmuschel bietet kein wesentlich neues Moment dar, und ich hebe bloß hervor, daß zuweilen an ihrer medialen Seite eine auch schon bei älteren Embryonen bemerkbare Rinne auftritt, die aber nur selten den hinteren Siebbeinrand erreicht.

Die mittlere Siebbeinmuschel ist häufiger von der oberen Muschel bedeckt als bei Embryonen:

bei Embryonen war sie unter 50 Fällen 11 mal
„ „ „ „ „ 90 „ 32 „ operkulisiert.

Ich will noch betonen, daß bei Gegenwart von nur zwei Siebbeinmuscheln (der unteren und der oberen) die genaue Untersuchung der Fissura ethmoidalis nicht unterlassen werden soll, denn gar nicht selten läßt sich in einem solchen Falle das Rudiment der mittleren Muschel als relativ breiter, gerundeter Körper oder in Form eines schmalen, leistenartigen Ansatzes der oberen Muschel noch entdecken.

Die mittlere Siebbeinmuschel ist bei Kindern ein typischer Befund, denn ich finde sie unter 91 Fällen 83 mal (darunter 29 mal operkulisiert), demnach zusammen in 91,1 % aller Fälle.

Die obere Siebbeinmuschel. Hinsichtlich dieser Muschel erwähne ich eines Grübchens, das leicht zu Verwechslungen mit der

Fissura ethmoidalis superior Anlaß bieten könnte. Es ist dies ein dreieckig begrenzter Eindruck am hinteren Muschelende mit einem oberen, einem unteren Schenkel und einer am Keilbeinkörper liegenden Basis. Der von den beschriebenen Schenkeln begrenzte Eindruck mündet in den Recessus spheno-ethmoidalis. Der obere Schenkel ist wulstig, biegt gegen das Dach der Nasenhöhle ab und repräsentiert den hinteren Teil des Labyrinthes, der untere Schenkel dagegen ist dünn und bildet die Spitze der oberen Muschel.

Die oberste Siebbeinmuschel. Die Teilung der oberen Siebbeinmuschel in zwei Muscheln, in eine Concha superior und Concha suprema, habe ich unter den Kindercranien 10mal beobachtet. Die Fissura ethmoidalis superior bildet diesfalls eine seichte Einstülpung der Riechschleimhaut, die gewöhnlich nicht mit dem Labyrinthe kommuniziert. Spaltet sich die primäre obere Muschel nach Abgabe der Concha ethmoidalis media nochmals (nämlich in eine dritte und vierte Muschel), so beobachtet man in keinem Falle eine Rückbildung oder Operkulisation der oberen Muschel von seiten der obersten. An eine mangelhafte Ausbildung der Concha superior könnte aber dann gedacht werden, wenn der Fissura ethmoidalis media die obere Grenzkante fehlte. Ist dagegen bei Gegenwart von drei Siebbeinmuscheln die obere kräftig gebildet, so repräsentiert sie mit größter Wahrscheinlichkeit ein der oberen und obersten Muschel entsprechendes Gebilde.

Bei Vorhandensein von drei Siebbeinmuscheln ist, wie dies auch beim Embryo der Fall war, die Deutung der höchstgelegenen Siebbeinmuschel nicht immer leicht. Man stößt auf Objekte mit schlecht entwickeltem Grenzrande der oberen Muschel, und man gerät in Verlegenheit, weil man nicht weiß, ob man es mit der oberen oder obersten Muschel zu thun hat. Ich besitze einige Präparate, wo ich keine Entscheidung zu treffen wage; zuweilen löst die Untersuchung der Fissura ethmoidalis die Zweifel, nämlich dann, wenn

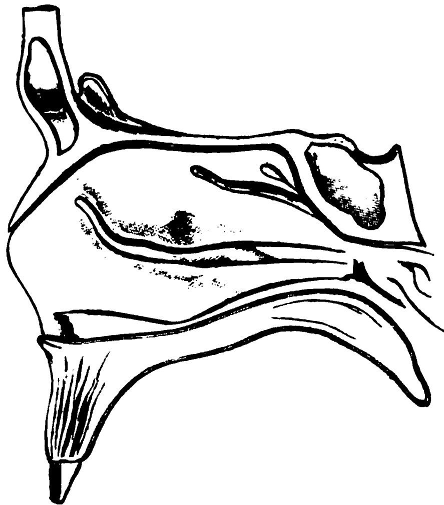


Fig. 6. Rechte Nasenhöhle mit vier Siebbeinmuscheln, von welchen jedoch nur drei oberflächlich lagern.

in der unteren Fissura das Rudiment einer mittleren Muschel noch enthalten ist.

In Fig. 6 ließ ich ein Präparat abbilden, von dem ich glauben möchte, daß jeder Anatom an demselben ein typisches, mit einer unteren, mittleren und oberen Muschel versehenes Siebbein feststellen würde. Es handelt sich aber doch, wie Fig. 7 zeigt, um eine Muschelfläche mit einer unteren, oberen und obersten Muschel, denn in der Fissura ethmoidalis inferior steckt noch das Rudiment der Concha ethmoidalis media.

Die Siebbeinmuscheln des Erwachsenen.

Hinsichtlich der Siebbeinmuscheln beim Erwachsenen kann ich mich nach dem Vorhergegangenen kurz fassen, da die bei Kindern gefundenen Verhältnisse auch für ihn Geltung haben.

Ich beschränke mich aus diesem Grunde neben einer statistischen Zusammenstellung auf die Beschreibung einiger exquisiter Fälle.

a) Zwei Muscheln an der Nasenfläche des Siebbeines. Mittlere Siebbeinmuschel stark rudimentär. Es findet sich nur ihre hintere, von der oberen Siebbeinmuschel abzweigende Hälfte, welche halb verdeckt lagert; Fissura ethmoidalis media breit und tief.

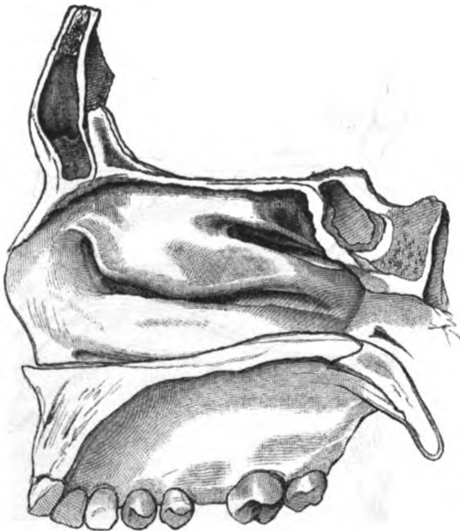


Fig. 7. Dasselbe Präparat mit der Ansicht der Fissura ethmoidalis inferior, in welcher das Rudiment der mittleren Siebbeinmuschel steckt.

b) Zwei Conchae an der Muschelfläche des Siebbeines. Die der Fissura ethmoidalis inferior zugekehrte Innenseite der oberen Muschel ist stark aufgebläht. Die aufgeblähte, durch eine seichte Rinne (das Rudiment der Fissura ethmoidalis superior) begrenzte Muschelpartie entspricht dem äußersten Rudimente der Concha ethmoidalis media.

c) Zwei Conchae an der Muschelseite des Siebbeines. Die der Fissura ethmoidalis zugekehrte Innenseite der oberen Muschel breit und

durch eine breite Fissura ethmoidalis superior in zwei Wülste geteilt. Der mediale Wulst repräsentiert den Rand der oberen, der laterale das Rudiment der mittleren Siebbeinmuschel.

d) Obere und mittlere Siebbeinmuschel verwachsen; an Stelle der Fissura ethmoidalis superior eine kleine Lücke, die in eine Siebbeinzelle mündet.

e) Vier Conchae an der Muschelfläche des Siebbeines. Die mittlere Muschel und die Fissura ethmoidalis superior liegen versteckt in dem unteren Siebbeinspalte.

Aus den statistischen Daten erfahren wir:

	2 Muscheln	3 Muscheln	mittl. Muschel operkulisiert
50 Kopfhälften v. Embryon.	7 mal	43 mal	11 mal
97 „ „ Kindern	5 „	92 „	32 „
120 „ „ Erwachs.	24 „	96 „	11 „

daß 1) drei Siebbeinmuscheln zur Norm gehören, sie finden sich in 80 % der Fälle, und daß 2) beim Erwachsenen die Fälle mit 2 Siebbeinmuscheln zu-, die mit drei abgenommen haben, ein Beweis dafür, daß der Rückbildungsprozeß der Concha media selbst noch nach der Geburt andauert.

Resumé: Es kommen folgende Muschelkombinationen vor:

A. untere, obere } Siebbeinmuschel, dazu die untere Fissura ethmoidalis (mittlere Siebbeinmuschel und die mittlere Fissura ethmoidalis rudimentär oder fehlend)

B. untere, mittlere, obere } Siebbeinmuschel, dazu untere, mittlere } Fissura ethmoidalis

C. untere, mittlere, obere, oberste } Siebbeinmuschel, dazu untere, mittlere, obere } Fissura ethmoidalis

D. untere, obere, oberste } Siebbeinmuschel, dazu untere, obere } Fissura ethmoidalis (mittlere Siebbeinmuschel und die mittlere Fissura ethmoidalis rudimentär).

Endlich ist es wahrscheinlich, daß die mittlere Muschel sich ganz zurückbildet, während die vierte sich entfaltet und demnach die Kombination: untere, obere, oberste Muschel vorliegt. Sind drei Muscheln vorhanden, so liegt wahrscheinlich die Kombination:

<table><tr><td>untere
mittlere
obere</td><td>}</td><td>Muschel, viel seltener die Komb.:</td><td>untere
obere
oberste</td><td>}</td><td>Siebbeinmuschel</td></tr></table>

vor. Bei Gegenwart von zwei Muscheln fehlt niemals die obere, sondern stets die mittlere Muschel; finden sich vier Siebbeinmuscheln, so handelt es sich um eine Spaltung der oberen Muschel in zwei Hälften. Vergleicht man die gegebene Schilderung und die Beschreibungen in unseren Handbüchern der Anatomie, so wird sich wohl jedem der Gedanke aufdrängen, daß es an der Zeit ist, in unsere Auffassung über die Muschelfläche des Siebbeines Ordnung zu bringen. Schon die eine Thatsache, daß bei Gegenwart von drei Muscheln zwei verschiedene Kombinationen möglich sind, zwingt uns zu einer Revision der Terminologie in dem vorher angegebenen Sinne.

Morphologisch ist das geschilderte Verhalten von Interesse, weil es auf das Siebbein jener Säugetiere hinweist, welche an der Muschelfläche des bezeichneten Knochens vier Riechwülste tragen.

Ich habe früher in Übereinstimmung mit G. Schwalbe[1]) behauptet, daß sowohl die untere wie die obere Siebbeinmuschel je zwei Siebbeinmuscheln gleichwertig seien. Hinsichtlich der oberen Muschel bedürfen die früheren Angaben keiner Korrektur, denn diese repräsentiert mit größter Wahrscheinlichkeit ein zwei Riechwülsten gleichwertiges Gebilde. Dagegen möchte ich das Gleiche für die untere Siebbeinmuschel nicht mehr aufrecht erhalten, denn wir haben erfahren, daß die mittlere Siebbeinmuschel nicht nur aus einer Teilung der Concha ethmoidalis inferior hervorgeht, sondern über derselben und unabhängig von ihr sich entwickelt und als Rudiment in der unteren Siebbeinspalte steckend angetroffen wird. Anlaß zur irrigen Anschauung gab das Vorkommen der bereits erwähnten sagittalen Rinne an der unteren Siebbeinmuschel. Ich gebe meine frühere Ansicht auf, weil die Fissura ethmoidalis media den hinteren Siebbeinrand einschneidet und daher morphologisch den Trennungsfurchen von Riechwülsten näher kommt als die inkomplete Rinne an der konvexen Seite der unteren Siebbeinmuschel und stimme O. Seydel[2]) bei, der die untere Siebbeinmuschel als Repräsentantin eines einzigen Riechwulstes ansieht.

Verglichen mit den Säugetieren, haben wir folgende Homologien vor uns:

---

1) Sitzungsb. d. phys.-ökonom. Ges. zu Königsberg, Jahrg. XXIII.

2) Über die Nasenhöhle der höheren Säugetiere und d. Menschen. Morph. Jahrb. Leipzig 1891.

agger nasi = dem Nasoturbinale
untere Siebbeinmuschel = dem 1. Riechwulst
mittlere „ = „ 2. „
obere „ wenn ungeteilt = dem 3. und 4. Riechw.
„ „ wenn geteilt: unt. Hälfte = dem 3. Riechw.
obere „ = dem 4. „

Nun erst, nachdem wir über die Anatomie der Siebbeinmuscheln zur Genüge orientiert sind, gehe ich auf die Litteratur des Gegenstandes ein, die uns eine seltene Zerfahrenheit der Anschauungen erkennen läßt. Vor MORGAGNI [1]) unterschied man am Siebbeine nur eine Muschel, unsere untere Siebbeinmuschel. Man nahm allerdings in der Nasenhöhle zwei Ossa turbinata s. spongiosa an, von welchen das eine der wahren Nasenmuschel, das andere der Muschelfläche des Siebbeines mit vorwiegender Berücksichtigung des muschelartig eingerollten Randteiles entsprach. J. B. MORGAGNI war der erste, der zwei Siebbeinmuscheln, eine untere und eine obere, beschrieb und sie an einem Frontalschnitte der Nasenhöhle gut abbildete. Von den zwei Siebbeinmuscheln bezeichnet MORGAGNI die obere als Os turbinatum supremum seu minimum und ihm zu Ehren wird sie noch vielfach Concha Morgagniana genannt.

Nach MORGAGNI ist D. SANTORINI [2]) zu erwähnen. Es existiert eine von diesem Forscher herrührende Tafel (Taf. IV des citierten Werkes), an welcher die Muschelfläche des Siebbeines die drei typischen Muscheln zeigt. GIRARDI, der gelehrte Herausgeber der Septemdecim Tabulae bezeichnet nun die mittlere der drei Siebbeinmuscheln fälschlich als Concha Morgagniana, die obere als quartum [3]) os minimum omnium, turbinatum Santorini. GIRARDI, der, nebenbei bemerkt, das Vorkommen der dritten Siebbeinmuschel für eine sehr ungewöhnliche Varietät hält, ging offenbar von der irrigen Anschauung aus, daß bei Gegenwart von drei Siebbeinmuscheln die Concha Morgagniana durch die dritte, neu aufgetretene herabgedrängt werde. MORGAGNI und D. SANTORINI haben demnach ein und dasselbe, nämlich die obere Siebbeinmuschel, beschrieben, MORGAGNI bei Gegenwart von zwei, SANTORINI bei Gegenwart von drei Muscheln. Die Entdeckung der mittleren Siebbeinmuschel wurde fälschlich MORGAGNI zugeschrieben, dem dieses Organ gar nicht bekannt war, dafür wird SANTORINI, der eigentlich die mittlere entdeckte, als Entdecker der oberen Muschel gefeiert.

1) Advers. anat. VI. Patavii 1799.
2) Septemdecim Tabulae, Parma 1775. Herausgeg. von M. GIRARDI.
3) Mit Beziehung auf die wahre Nasenmuschel.

A. Haller's[1]) Angaben über das Siebbein sind ziemlich kompliziert. Er bildet einen Fall mit drei Muscheln ab und benennt: den oberen Teil der Muschelfläche des Siebbeines als Os spongiosum superius oder als Pars ossis cribrosi, quae cellulam tertiam inferius perficit. (Hoc videtur ex parvitate esse os spongiosum supremum B. Morgagni.) Von der unteren Siebbeinmuschel heißt es mit Beziehung auf das Os spongiosum superius: pars eiusdem ossis conchae similis. Meine mittlere Muschel wird als Processus ossis ethmoidei bezeichnet.

Wie wenig Eindruck die Angabe der Doppelfaltung an der Muschelfläche des Siebbeines anfänglich machte, geht deutlich aus nachstehendem Citate Sabatier's[2]) hervor:

„Les parties latérales peuvent être divisées en deux portions contiguës l'une à l'autre. De ces deux portions, l'une est supérieure, grande et anfractueuse, et l'autre inférieure, plus petite et contournée comme un cornet d'oubli; ce qui lui a fait donner le nom de cornet de l'os ethmoide. La partie anfractueuse contient intérieurement un assez grand nombre de cellules disposées en manière d'entomoir, qui vont s'ouvrir séparement dans les narines."

Auch F. Leber[3]) beschreibt noch im Jahre 1782 das Siebbein in der vor B. Morgagni üblichen Weise.

Seit Morgagni und Santorini hat die Anatomie der Siebbeinmuschel keine wesentlichen Fortschritte zu verzeichnen, und wir finden bis in die jüngste Zeit hinein nichts als eine Wiederholung der von den beiden citierten Autoren gemachten Angaben. Das auffallende Verhalten der mittleren Siebbeinmuschel scheint allen entgangen zu sein.

Zwei Muscheln, ohne des Vorkommens einer dritten zu gedenken, erwähnen: J. Plenk[4]), A. Boyer[5]), J. G. Ilg[6]), J. F. Meckel[7]), A. Lauth[8]), J. Münz[9]), J. Quain[10]), C. Eckhard[11]), Ph. C.

---

1) Icon. fasc. IV. Goettingae 1749.
2) Traité complet d'anat., Tom. I. Paris 1777.
3) Vorlesungen über die Zergliederungskunst. Wien 1782.
4) Erster Umriß der Zergliederungskunst etc. Wien 1796. (Die untere Fläche des Siebbeines ragt muschelartig gewunden in die Nasenhöhle hinein, das Labyrinth bildet die obere Muschel.)
5) Traité compl. d'anat., T. I. Paris 1803.
6) Gründe der Zergl., Bd. I. Prag 1811.
7) Handb. d. menschl. Anat., Bd. II. Halle und Berlin 1816.
8) Neues Handb. d. prakt. Anat. Wien 1835.
9) Handb. d. Anat., Bd. V. Würzburg 1836.
10) Elem. of anatomy, Vol. I. London 1856.
11) Lehrb. d. Anat. Gießen 1862.

SAPPEY [1]), A. NUHN [2]). MÜNZ, LAUTH, BOYER und SAPPEY bezeichnen historisch richtig die obere Siebbeinmuschel als Concha Morgagniana.

Zwei typische und eine dritte atypische Muschel werden angeführt von BERTIN [3]), J. F. BLUMENBACH [4]), S. TH. SÖMMERING [5]), C. J. M. LANGENBECK [6]), F. T. KRAUSE [7]), FR. ARNOLD [8]), J. HENLE [9]), CHR. AEBY [10]), R. HARTMANN [11]), G. SCHWALBE [12]), C. GEGENBAUR [13]), C. LANGER [14]), CH. DEBIERRE [15]), J. HYRTL [16]) und O. SEYDEL [17]).

Mehrere dieser Autoren bezeichnen bei Gegenwart von drei Muscheln die oberste als Concha Santoriniana, die obere als Concha Morgagniana, und alle sind der Meinung, daß die neu hinzugekommene dritte Muschel einer über der Concha superior auftauchenden Faltung der medialen Labyrinthfläche entspricht.

Schließlich citiere ich noch zwei ganz barocke Angaben, herrührend von M. J. WEBER [18]) und Fr. HILDEBRANDT [19]). WEBER schreibt: „Manchmal ist auch noch über der oberen Muschel eine kleinere, die man Concha Morgagniana, und über dieser noch eine vierte, die man Concha Santoriniana zu nennen pflegt.“ Ob WEBER vier Muscheln gesehen hat, ist schwer zu sagen, wahrscheinlich ist es, daß ein Mißverständnis vorliegt. HILDEBRANDT läßt die SANTORINI'sche Muschel aus der oberen, aus der mittleren oder gar aus beiden Muscheln hervorgehen, eine Angabe, die den Thatsachen durchaus nicht entspricht.

---

1) Traité d'anat., Tom. I. Paris 1867.
2) Lehrb. d. prakt. Anat. Stuttgart 1882.
3) Osteologie, Bd. I. Kopenhagen 1777.
4) Gesch. u. Beschr. d. Knochen d. menschl. Körpers. Göttingen 1786.
5) Vom Baue d. menschl. Körpers. Frankfurt a./M. 1800.
6) Handbuch der Anatomie. Göttingen 1842.
7) Handb. d menschl. Anatomie. Hannover 1843.
8) Handb. d. Anat. Freiburg i. Br. 1845.
9) Knochenlehre. Braunschweig 1855.
10) Lehrb. d. Anat. Leipzig 1868.
11) Handb. d. Anat. Straßburg 1881.
12) Anat. d. Sinnesorgane. Erlangen 1887.
13) Lehrb. d. Anat. Leipzig 1888.
14) Lehrb. d. Anat. Wien 1890.
15) Traité elém. d'anat., T. I. Paris 1890.
16) Deskriptive Anat., Wien. HYRTL giebt an, daß bei Negern gewöhnlich 3 Muscheln vorhanden sind.
17) l. c.
18) Vollständ. Handb. d. Anat., Bd. I. Bonn 1839.
19) Lehrb. d. Anat. Braunschweig 1803.

Zur Nomenklatur der Zellteilung.

Von WALTHER FLEMMING in Kiel.

An einer früheren Stelle habe ich die Äußerung gewagt, daß ich die Bildung wissenschaftlicher Namen für ein notwendiges Übel halte. Es geschieht also gewiß nicht aus besonderem Interesse für diesen Zweig menschlicher Thätigkeit, sondern nur auf ernstlichen äußeren Anlaß hin, daß ich hier einen Artikel schreibe, der sich lediglich mit einer Nomenklaturfrage beschäftigt.

Dieser Anlaß liegt in einer Arbeit HERMANN FOL'S [1]), dessen Genie und Leistungen ich viel zu hoch verehre, als daß ich einen Vorwurf von seiner Seite unberücksichtigt lassen könnte. Neben einer der schönsten Entdeckungen, welche auf dem Gebiet der Befruchtungs- und Zellteilungslehre in neuerer Zeit gemacht sind, enthält dieser Aufsatz gegenüber mehreren Forschern scharfe historisch-kritische Bemerkungen, auf die ich an dieser Stelle nicht eingehen will, da ich nach den freundlichen persönlichen Worten FOL'S auf S. 4 nicht glaube, daß er mich zu denjenigen rechnet, denen er Ignorierung seiner Arbeiten vorwirft; auch würde ich mich in dieser Beziehung, unter Hinweis auf meine Schriften, wohl schuldfrei nennen können [2]). Auf manche Punkte des Aufsatzes habe ich an anderem Orte zurückzukommen. Aber FOL wirft es mir speziell in den folgenden Worten vor, daß ich das Wort Aster, das er für die Strahlenbildungen im Zellkörper des Eies eingeführt hatte, später auch für die sternähnlichen Formen der chromatischen Kernfigur benutzt habe:

„Je ne pourrais pas m'expliquer autrement que FLEMMING a pu prendre le terme d'aster qui avait trouvé son emploi en quelque sorte

1) Le Quadrille des Centres. Un Épisode nouveau dans l'histoire de la Fécondation, Archives des sciences phys. et nat. 3. pér. t. 25, 15. April 1891, und in kürzerer Form: Anat. Anzeiger, 14. Mai 1891.

2) Der einzige Fall, in dem ich eine Beobachtung FOL'S unbemerkt gelassen und optima fide gemeint hatte, dieselbe als Erster gemacht zu haben, betrifft das einseitige Auftreten der Strahlung am Spermakern im Echinidenei (vergl. Beitr. z. Kenntnis der Zelle III, Arch. f. mikr. Anat. Bd. XX, 1881, S. 19). Ich hatte damals die schon vorliegenden bezüglichen Angaben FOL'S (Commencement d'hénogénie, Arch. des sciences phys. et nat. 1877, p. 29, und Recherches s. la Fécondation etc. 1879, S. 110 und 259, Fig. 6, R. X) übersehen. Ich habe aber später mein Versehen erkannt und gut zu machen gesucht, indem ich FOL als ersten Beobachter dieses Verhaltens nannte und seine Angabe zitierte (s. Arch. f. mikr. Anat. 1891, S. 709). FOL hat sich auch in diesem Punkt nicht gegen mich beschwert.

indiqué d'avance, pour essayer de l'adopter à une structure toute différente à laquelle il ne convient nullement. Ce procédé n'a guère trouvé d'approbateurs en dehors de l'Allemagne et il résulte une confusion à laquelle il appartient à FLEMMING de mettre un terme.“ (p. 5—6)

und in der zugehörigen Anmerkung:

„Il n'est pas d'usage entre gens civilisés de prendre un terme scientifique accepté dans un certain sens, pour l'appliquer à une chose toute différente — à moins d'avoir demontré, 1) qu' il ne convient à son usage primitif et 2) qu' il convient au contraire à son usage nouveau. C'est tout le contraire qu' a fait FLEMMING. Il n' a pas démontré que le mot d' „aster“ ne convenait pas pour désigner cette part de la figure cinétique, il n'y aurait pas réussi. Mais il l'a employé pour désigner une autre chose déjà nommée la „plaque nucléaire“ et qui affecte la forme d'un disque, d'une couronne ou d'un rosace, jamais celle d'un aster! Il y a eu là une inadvertance fâcheuse“ [1]).

Von einem Manne wie HERMANN FOL lasse ich mir viel gefallen, auch das, daß mir hier gewissermaßen die Civilisation abgesprochen wird. Etwas davon glaube ich dennoch zu besitzen. Es kann wohl öfter vorkommen, daß ein Naturforscher einen bildlichen Ausdruck, den ein anderer schon für ein Ding gebraucht hat, in Ermangelung eines Besseren für ein anderes verwendet; natürlich hat er sich dann vorweg zu entschuldigen. Dies glaubte ich gethan zu haben mit folgenden Worten:

„Das Wort Aster, Dyaster für die Sternformen der Kernfigur habe ich ungern gewählt. Bekanntlich ist es zunächst von H. FOL für die Strahlungen in der Zellsubstanz bei Eiern eingeführt und seitdem im gleichen Sinne von vielen Zoologen gebraucht. Andererseits haben es KLEIN, ich selbst und RETZIUS [2]) auf die Sternformen der chromatischen Kernfigur angewendet. Ich würde dies gern vermeiden und es rein im Sinne FOL's für die Zellradien reservieren, da diese ja im Auftreten nicht zeitlich mit der Sternform der Kernfigur zusammenfallen; es giebt aber kein anderes kurzes griechisches Wort für Stern. Man könnte, wo es auf Unterscheidung ankommt, solche leicht durch die Worte Cytaster und Karyaster bewerkstelligen,

1) Die Inadvertance könnte ich FOL durch die Antwort auf sein „jamais!“ zurückgeben, daß in der That die allerdeutlichsten Sternformen der chromatischen Kernfigur, und zwar dreidimensional ausgerundete, vorkommen und lange bekannt sind (s. die unten citierten Beispiele).

2) Die Citierung RETZIUS' hier beruht auf einem Versehen, in seiner betreffenden Arbeit ist das Wort „Aster“ nicht benutzt, sondern „Stern“.

wenn man nicht vorzieht, für die Zellstrahlungen, die ja vielfach schon als „Sonnen" bezeichnet werden, ein neues Wort, etwa Heliom oder Aureola, einzuführen." (Zellsubstanz, Kern und Zellteilung 1882, S. 379.)

Es geht hieraus zunächst hervor, daß ich gar nicht derjenige bin, der das Wort Aster zuerst für Kernfiguren verwendet hat. Es war dies vielmehr KLEIN [1]) in dem Aufsatz, welcher im Jahre nach meiner ersten größeren Arbeit über Kernteilung [2]) deren Resultate bestätigte. Ich selbst habe in dieser Arbeit lediglich deutsch von Sternen und Sternformen gesprochen, und darin kann kein Unrecht gegen FOL liegen; denn diese Formen sehen in den meisten Tiergeweben, übrigens auch anderweitig (s. unten) so frappant sternähnlich aus und sind es auch dem Baue nach, daß sich der Vergleich von selbst bietet, daß er schon von solchen, die vor mir oder gleichzeitig mit mir schrieben (MAYZEL, EBERTH, SCHLEICHER, PEREMESCHKO) gezogen und von den folgenden Untersuchern als ganz selbstverständlich betrachtet worden ist. — Nachdem dann die Ausdrücke „Monaster" und „Dyaster" von KLEIN auf diese Formen angewendet waren, habe ich ihnen in einer folgenden Arbeit Rechnung getragen [3]), aber sie auch dort und im dritten Teil meiner „Beiträge" [4]) nicht benutzt, in dem Wunsche, nicht mit FOL zu kollidieren. Erst nachdem dann von anderen Seiten immer mehr die Tendenz hervortrat, in der Cytologie griechische Ausdrücke einzuführen, und nachdem von seiten FOL's (meines Wissens) drei Jahre nach der Arbeit KLEIN's keinerlei Einspruch erfolgt war, habe ich 1882 in dem citierten Absatz das Wort Aster in Ermangelung eines anderen angenommen.

Wenn es ein Fehler ist, daß ich dabei nicht erörtert habe: „1) ob dieses Wort im Sinne FOL's paßt, und 2) ob es in dem meinigen paßt", so will ich mich zu diesem Fehler gern bekennen und mich bei meinem verehrten Kollegen in der Zellenforschung dafür entschuldigen. Ich unterließ eine solche Erörterung deshalb, weil ich es für ganz selbstverständlich ansah, daß das Wort in beiderlei Sinne paßt. Da ich aber jetzt dafür zur Rechenschaft gezogen bin, muß ich wohl eine nähere Motivierung geben.

---

1) Observations on the Glandular Epithelium and Division of Nuclei. Quart. Journ. Micr. Science, July 1879, p. 414 ff.

2) Beiträge etc., Arch. f. mikr. Anat. Sept. 1878 (Band dat. 1879).

3) „Für die Teilungsstadien, welche den Sternphasen entsprechen, sollen gelegentlich die Worte Monaster und Dyaster in Anwendung kommen, welche von H. FOL für die Strahlung im Protoplasma der Eizelle eingeführt und kürzlich bereits von E. KLEIN für die entsprechenden Kernfiguren gebraucht sind." Archiv f. mikr. Anat. 1880, S. 156.

4) Ebenda 1882.

Ad 1. Daß der Name Aster auf die Formbildung, die FOL damit belegt hat, völlig gut paßt, ist an sich klar. Ebenso gut paßt er freilich auf jede im Zellkörper auftretende Radiation, z. B. auf die „phase solaire“ oder auf die dem Spermocentrum anliegende Strahlung, welche FOL unter dem Namen „Rayonnements“ von den schärfer ausgesprochenen, im Verlauf der Teilung auftretenden „Astern“ unterscheidet. Die Nützlichkeit des Namens „Amphiaster“ kann ich nicht recht einsehen. Hiermit hat FOL das bezeichnet, was nach unserer sonstigen Ausdrucksweise die Gesamtheit der Polradien, Pole, Spindel und Kernfigur repräsentieren würde — „une entité physiologique“, wie FOL es nennt. Letztere liegt darin ja gewiß vor. Aber „Amphiaster“ heißt doch nichts weiter als: „ein Stern rings herum“, könnte also wiederum auch jede beliebige Radiäranordnung bedeuten; ferner aber sind in dem Amphiaster zwei Sterne da, nicht einer, und wer nicht Spezialkenner in diesen Dingen ist, wird sich also bei dem Worte kaum etwas Bestimmtes und leicht etwas Unrichtiges denken können. Deshalb finde ich dies Wort nicht gerade günstig, will aber durchaus nicht gegen seinen Gebrauch auftreten.

Ad 2. Daß die Namen „Sternform, Mutter- und Tochtersterne, Monaster und Dyaster“ für die bezüglichen Phasen der chromatischen Figur gut passen, und zwar am besten von allen, die dafür angewendet sind, muß ich trotz dem Widerspruch FOL's annehmen. Wäre dies nicht der Fall, dann würden sie wohl nicht so rasch und so weit verbreitete Aufnahme gefunden haben, nicht bloß in Deutschland, wie FOL meint, sondern wie die Litteratur zeigt, auch in vielen anderen Ländern. In den meisten Tiergeweben drängt sich die Ähnlichkeit dieser Formen mit Sternen ja geradezu dem Auge auf; ich kann zum Beleg dafür wirklich nichts Kürzeres und Besseres thun, als auf die bezügliche Litteratur der letzten 15 Jahre und ihre Abbildungen zu verweisen. Daß diese Sterne bei den Mutterformen bald mehr, bald weniger abgeplattet und von den Polen her eingetieft sind, und daß die Tochterformen ebenfalls abgeplattete und von der Äquatorialseite eingetiefte Halbsterne darstellen, weiß ich ja wohl und habe es selbst zuerst näher beschrieben; dies thut aber ihrem radiären Charakter gar keinen Eintrag; man spricht ja bekanntlich auch von Sternblüten und von Seesternen, obwohl diese Dinge von der Kante betrachtet wie Platten aussehen. Wo die Kantenansicht ein rohes und unvollkommenes Bild giebt, da soll man sie eben nicht benutzen, sondern sich das Ding von der Seite ansehen, die in seinen eigentlichen Bau Einsicht giebt, das ist hier die Polseite. Und ich darf auch wohl daran erinnern, daß die Asteren der Pole in sehr vielen Zellenarten ebenfalls flach geformt

sind, so z. B. in jeder platten Epithel- oder Endothelzelle. — Ich weiß ferner wohl, daß es Zellenarten giebt (viele Pflanzenzellen; heterotypische Teilung), bei denen in der Muttersternform der radiäre Charakter wegen Schlängelung der Fäden undeutlich ist, und andere, z. B. Spermatocyten mancher Organismen, sowie Richtungsfiguren, bei denen er deswegen nicht hervortritt, weil die Chromosomen hier sehr kurze Stäbchen oder gar Körner sind [1]). So ist ja auch bei manchen Eiern die Sternordnung in diesen Stadien wenig deutlich, dagegen braucht man sich z. B. nur die Polaransichten am Ascarisei von VAN BENEDEN und BOVERI zu betrachten, um den reinsten Radiärtypus zu sehen. Dieser Typus wird undeutlich, wo die Chromosomen kurz, und um so deutlicher, je länger sie sind. Auf *diesen Typus* aber kommt es mir an und zwar gerade deshalb, weil sich in ihm, wie ich schon vor langer Zeit hervorhob [2]), Beziehungen der chromatischen Kernfigur zu den richtenden *polaren Centren* aussprechen, Beziehungen, über welche wir ja seitdem sehr viel positivere Aufschlüsse erhalten haben, welche aber ihrem inneren Wesen nach noch lange nicht aufgeklärt sind.

Dem gegenüber erscheint der alte Ausdruck „Kernplatte, Mutter- und Tochterplatte", für den FOL (s. o.) Neigung zu haben scheint, sehr unvollkommen. Er paßt bei den Objekten, nach denen er konstruiert wurde, auf die grobe Totalität der Figur, aber er sagt über deren Zusammensetzung und über die Anordnung der Chromosomen gar nichts aus. Ferner paßt er auf die Mitosen vieler Zellarten absolut nicht; man wolle z. B. einmal eine kugelig ausgerundete Muttersternform von einer roten Blutzelle [3]), einer Bindegewebszelle [4]), einer Euglypha [5]), oder eine solche von Fritillaria [6]) betrachten und sich fragen, ob man das eine Platte nennen kann; und ebenso möchte ich FOL fragen, ob ein Regenschirmgestell [7]) eine Platte ist. Von dem schrecklichen Klange der griechischen Ausdrücke, die sich hier darbieten würden (Monoplax — Dichoplax) will ich gar nicht reden.

---

1) Ich gebe völlig zu, daß bei manchen derartigen Objekten, zumal solchen, bei denen Chromosomen auch zwischen den Spindelfäden liegen, gar keine Sternähnlichkeit vorliegt; halte solche Ausnahmen aber nicht für einen Grund, diesen Vergleich für die große Majorität der Zellenarten aufzugeben, bei denen er so deutlich paßt.

2) Arch. f. mikr. Anat. Bd. XX, 1881, S. 70 ff.

3) Arch. f. mikr. Anat. 1878, Taf. XVII, Fig. 19 (kugelig geformt).

4) Ebenda, Taf. XVIII, Fig. 10 (ebenso).

5) SCHEWIAKOFF, Morph. Jahrb. 1888, Taf. VI, Fig. 4, 5.

6) Arch. f. mikr. Anat. 1882, Taf. III, Fig. 2a.

7) Anat. Anzeiger, Mai 1891, S. 268, Anm. Letzteren Vergleich möchte ich aber für die meisten Tochtersternfiguren mehr als kühn finden.

Endlich aber würden durch Aufnahme des Wortes Kernplatte die beiden Stadien der Anaphase, die jetzt nach meinem Vorschlag als Tochtersterne (Dyaster) und Tochterknäuel (Dispirem) unterschieden sind, wieder zusammengeworfen werden, und ebenso die Stadien des Muttersterns (wo derselbe abgeflacht ist) und der Metakinese. — Gegen den Gebrauch des Wortes Kernplatte in Fällen, wo es geeignet ist und nicht mißverstanden werden kann, ist gewiß nichts einzuwenden, aber seine Verallgemeinerung und ausschließliche Verwendung würde mir als ein starker Rückschritt erscheinen.

Dann würde der Ausdruck „Krone“ immer noch weit besser sein, den Carnoy für diese Formen benutzt hat (Couronne équatoriale, C. polaires). Auf die meisten Tochterformen paßt er sehr gut; auf die Mutterformen allerdings nur sehr teilweise, ich möchte wenigstens nicht wünschen, eine Figur, wie die soeben citierten, als Dornenkrone zu tragen. Und ob man Couronne nun als Krone oder als Kranz nehmen will, so ist es für die vorher erwähnten Ausnahmeformen mit kurzen Stäbchen oder Körnern, die innerhalb der Spindel verteilt liegen, gerade ebensowenig passend als der Ausdruck Sternform. Das wesentliche Bedenken, das ich gegen Carnoy's Benennungen trage und das sie mit den „Kernplatten“ teilen, liegt aber darin, daß durch sie die radiären und die geschlängelten Stadien, die Sternformen und Spireme miteinander zusammengeworfen werden [1]).

Fol ist der Meinung, es sei infolge meiner Annahme des Wortes Aster eine Verwirrung eingetreten. Hiervon kann wohl nicht die Rede sein; meines Wissens wenigstens hat noch niemand die Asteren Fol's und die Sternformen der Kernfigur miteinander verwechselt. Eine Verwirrung, oder richtiger eine Divergenz der Ausdrücke besteht insofern, als viele Botaniker und einige Zoologen sich noch immer mit dem Worte Kernplatte behelfen, während wohl die meisten Zoobiologen dessen Unvollkommenheit eingesehen haben und sich der Mehrzahl nach der von mir empfohlenen Ausdrücke bedienen, während Carnoy sich wieder seine eigene Terminologie geschaffen hat. Für diesen Gesamtzustand bin ich nicht verantwortlich. Fol wird gewiß nicht der Ansicht sein, daß man einen Terminus wie „Kernplatte“, der anfangs gut erschien und sich später mangelhaft zeigt, bloß um seines Alters willen beibehalten soll. Alle solche Ausdrücke pflegen mit der Zeit zu wechseln; sobald die meinigen sich durch bessere ersetzen lassen oder unnütz werden, gebe ich sie gern auf, möchte das aber ungern thun, solange sie für die Beschreibung und das Verständnis der

1) S. Arch. f. mikr. Anat. 1887, S. 458 ff.

Formen etwas nützen können. Daß nun dies zur Zeit der Fall ist, glaube ich aus dem Maß ihres Gebrauches in der Litteratur zu sehen. —

Hier liegt nun aber der Fall vor, daß ein hochverdienter Gelehrter sich gekränkt fühlt, weil ein von ihm eingeführtes Wort von mir, wenn auch nicht von mir zuerst, in anderem Sinne als in dem seinigen verwendet worden ist. Ich habe also zu thun, was ich eben kann, um diese Kränkung zu beseitigen, und den Aster wieder frei zu machen. Ich gebe zunächst die Worte „Aster, Monaster, Dyaster" als Bezeichung für die betreffenden chromatischen Figuren für meinen Teil vollständig auf und werde, wenn ich in die Lage komme, dafür griechische Ausdrücke zu brauchen, Astroid und Dyastroid sagen. Dies kann ich wohl auf eigene Hand thun, ohne besorgen zu müssen, daß dadurch Mißverständnisse entstehen. Hoffentlich ist Fol hiermit einverstanden und findet nichts einzuwenden [1]), wenn man im Deutschen (und mit entsprechenden Worten in anderen modernen Sprachen) fortfährt, von Sternformen, Mutter- und Tochtersternen der chromatischen Figur zu sprechen. Dieses abzustellen, würde meines Erachtens recht schwer sein. Die Ausdrücke werden seit einem Jahrzehnt gebraucht, sie sind kurz, bequem zur Bezeichnung des Stadiums, bei den meisten Objekten und namentlich für Tiergewebe wie von selbst verständlich, deshalb hat eine sehr große Zahl der Histologen und Pathologen sich schon an sie gewöhnt und sie sind in die neueren Lehr- und Handbücher übergegangen. Ich kann mir unmöglich die Autorität anmaßen, sie wieder abschaffen zu wollen, wenn ich nicht bessere oder ebenso gute an ihre Stelle zu setzen weiß, und dies ist, wie das Obige zeigt, nicht der Fall. Zu einer Verschlechterung oder Verwirrung der Nomenklatur aber möchte ich nicht gern beitragen.

1) Andernfalls wüßte ich nur den Ausweg, Carnoy's Wort Krone (s. o.) anzunehmen; dabei müßte ich dann aber die Unterscheidung der radiären und Spiremformen festhalten. Die Phasen wären dann zu benennen: Knäuel (Spirem), Krone oder Mutterkrone (Stemma, Monostemma); Metakinese; Tochterkronen (Distemma), Tochterknäuel (Dispirem). — Dafür müßte ich mich aber, um keine Zersplitteruug anzustiften, erst bei anderen Cytologen erkundigen, ob dabei ihre Zustimmung und ihr Anschluß vorauszusetzen wäre.

Anatomische Gesellschaft.

Die sechste Versammlung der Gesellschaft wird zu Pfingsten d. J. in Wien tagen. Näheres in der nächsten Nummer d. Z.

Der Vorstand.
I. A.: Karl von Bardeleben.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. **Karl von Bardeleben** in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger" erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht. Preis des Jahrgangs von 40—50 Druckbogen mit Abbildungen 15 Mark. Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.

VII. Jahrg. — 5. Februar 1892. — **No. 2.**

Litteratur.

(Fortsetzung aus der vorigen Nummer.)

9. Darmsystem.

b) Verdauungsorgane.

Gegenbaur, C., Über Cöcalanhänge am Mitteldarm der Selachier. Mit 1 Figur im Texte. Morphologisches Jahrbuch, Band 18, 1891, Heft 1, S. 180—184.

Gulland, G. Lovell, On the Function of the Tonsils. (Read before the Medico-chirurg. Soc. of Edinburgh, 8th July 1891.) Edinburgh Medical Journal, Nov. 1891. S.-A. 15 SS. 8°.

Hopkins, Grant S., Structure of the Stomach of Amia calva. Abstract. Proceedings of the American Association for the Advancement of Science for the 33. Meeting held at Indianopolis, Indiana, August 1890, Salem 1891, S. 339. (Vgl. A. A. VI, No. 20/21, S. 563.)

Kükenthal, Willy, Das Gebiß von Didelphys. Mit 8 Abbildungen. Anatom. Anzeiger, Jahrg. VI, 1891, No. 23 u. 24, S. 658—666.

Mauri, Sur une malformation du rectum. Bulletin de la société de médecine de Toulouse 1891, Tome I, S. 1—17.

Oliver, J. C., An interesting Case of congenital Abnormality of the In-

testines. Cincinnati Lancet-Clinic, 1891, New Series, Vol. XXVII, S. 203.

Retterer, Ed., Origine et développement des plaques de Peyer chez le lapin et le cobaye. Comptes rendus hebdom. de la société de biologie, Série IX, Tome III, 1891, No. 38, S. 871—873.

Röse, Carl, Über die Entwickelung der Zähne des Menschen. Mit 2 Tafeln. Aus dem II. anatomischen Institute in Berlin. Archiv für mikroskopische Anatomie, Band 38, 1891, Heft 4, S. 447—491.

Schlenker, M., Photographie der Kiefermodelle und der Zähne. Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde, Jahrg. IX, 1891, Dezember, S. 508—511.

Stoss, Zur Entwickelungsgeschichte des Pankreas. Mit 6 Abbildungen. Anatom. Anzeiger, Jahrg. VI, 1891, No. 23/24, S. 666—669.

Thomson, John, On congenital Obliteration of the Bile-Ducts. Read before the Edinburgh Obstetrical Society, 11th November 1891. Edinburgh Medical Journal, No. CDXXXVIII, 1891, S. 523—531. With 2 Plates. (To be continued.)

Zuckerkandl, E., Über das epitheliale Rudiment eines vierten Mahlzahnes beim Menschen. Sitzungsberichte der K. Akademie der Wissenschaften, Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, Abteil. III, Band 6, Heft V. VI, 1891, S. 315—349. Mit 2 Tafeln. Wien, Tempsky. 8°. 1 M.

10. Harn- und Geschlechtsorgane.

a) Harnorgane
(inklus. Nebenniere).

Disse, J., Untersuchungen über die Lage der menschlichen Harnblase und ihre Veränderungen im Laufe des Wachstums. A. d. anatom. Institut in Göttingen. Mit 10 Taf. Anatomische Hefte, herausgeg. von Merkel und Bonnet, Wiesbaden, Bergmann, 1891, S. 1—76. (S.-A.)

Osborn, Herbert, External Termination of the Urethra in the Female of Geomys bursarius. Abstract. Proceedings of the American Association of the Advancement of Science for the 33. Meeting held at Indianopolis, Indiana, August 1890, Salem 1891, S. 340—341.

Rabl, Hans, Die Entwickelung und Struktur der Nebennieren bei den Vögeln. Mit 3 Tafeln. Aus dem histologischen Institut der Universität Wien. Archiv für mikroskopische Anatomie, Band 38, 1891, Heft 4, S. 492—523.

b) Geschlechtsorgane.

Benda, C., Neue Mitteilungen über die Entwickelung der Genitaldrüsen und über die Metamorphose der Samenzellen (Histiogenese der Spermatozoen). (S. oben Kap. 5.)

Debierre, Ch., L'hermaphrodisme, structure, fonctions, état psychologique et mental, état civil et mariage, dangers et remèdes. Paris 1891, J. B. Baillière et fils. 8°. 159 SS.

Debout, Hermaphrodite. Bulletin de la société de médecine de Rouen, 1891, Série II, Tome IV, S. 43.

Germano, E., Cangiamenti istologici del testicolo dalla nascità alla maturità. Boll. soc. natur. Napoli, Vol. V, 1891, Fasc. 1, S. 79—89.

Jouin, F., Hermaphrodisme vrai et pseudo-hermaphrodisme. Gazette de gynécologie, Paris 1891, Tome VI, S. 257—266.

Lott, Doppel-(Hemmungs-)Mißbildung der Genitalien einer Frau. Geburtshilflich-gynäkologische Gesellschaft in Wien, Sitzung vom 9. Mai 1891. Internationale klinische Rundschau, Jahrg. V, 1891, No. 79, S. 1927—1928.

Luzi, F., Sullo sviluppo delle glandule otriculari nell' utero della gatta. Nota. Sanseverino Marche, Tip. Bellabarba, 1890. 10 SS.

Nieberding, Über eine seltene Anomalie der Vagina. Sitzungsberichte der Physikalisch-medicinischen Gesellschaft in Würzburg, Jahrg. 1891, No. 5, S. 73—77.

Ostroumoff, A., Die äußeren Genitalien und die 3 letzten Paare Rückgratswirbel. Kasan, 1890. 8⁰. 16 SS. (Russisch.)

Peillon, Gabriel, Étude historique sur les organes génitaux de la femme, la fécondation et l'embryogénie humaines depuis les temps les plus reculés jusqu' à la renaissance. (S. oben Kap. 4.)

de Pousargues, E., Glandes annexes de l'appareil génital de la gerboise de Mauritanie (Dipus mauritanicus). Bulletin de la société philomatique de Paris, 1890/91, Série VIII, Tome III, S. 128—132.

Schuberth, Otto, Beiträge zur vergleichenden Anatomie des Genitalapparates von Helix mit besonderer Berücksichtigung der Systematik. Mit 6 Tafeln. Archiv für Naturgeschichte, Band 58, 1891, Band I, Heft 1, 1892, S. 1—65.

Toldt, C., Die Anhangsgebilde des menschlichen Hodens und Nebenhodens. Mit 2 Tafeln. Sitzungsberichte der K. Akademie der Wissenschaften, Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, Abteil. III, Band VI, Heft 5, 1891, S. 189—222.

11. Nervensystem und Sinnesorgane.

Cajal, S. Ramón y, Significación fisiologica de las expansiones protoplasmáticas y nerviosas de las células de la sustancia gris. Revista de ciencias médicas de Barcelona, 1891, Num. 22 y 23. (Mem. leida en el Congresso méd. de Valencia, 24. Junio 1891.) S.-A. 15 SS. 8⁰. 5 Fig.

Cajal, S. Ramón y, Notas preventivas sobre la retina y gran simpatico de los mamíferos. Extr. de la Gaceta Sanitaria de 10 de dic., Barcelona 1891. 16 SS. 7 Fig.

Ritter, W. E., The Parietal Eye in some Lizards from the Western United States. Contributions from the Zoological Laboratory. Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at the Harvard College, Vol. XX, No. XXII, No. 8, 1891. 20 SS. With 4 Plates.

a) Nervensystem (centrales, peripheres, sympathisches).

Adamkiewicz, Zur Orientierung an der Gehirnoberfläche des lebenden Menschen. Vortrag gehalten in der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse der K. Akademie der Wissenschaften zu Wien am 8. Ok-

tober 1891. Internationale klinische Rundschau, Jahrg. V, 1891, No. 46, S. 1803—1806.

Baginsky, B., Zur Kenntnis des Verlaufes der hinteren Wurzel des Acusticus und des Verhaltens der Striae medullares. Mit Demonstration. Berliner Gesellschaft für Psychiatrie und Nervenkrankheiten, Sitzung vom 11. November 1889. Archiv für Psychiatrie und Nervenkrankheiten, Band XXIII, 1891, Heft 1, S. 291—292.

Bartinieff, L., Sur la distribution des nerfs dans les parois des intestins grêles. (S. oben Kap. 9b.)

Blumenau, L. V., Untersuchungen über die Entwickelung und Struktur des Sulcus s. ventriculus corporis callosi. Vestnik klin. i sudebnoi psichiat. i nevropatol., St. Petersbnrg, 1891, Band VIII, No. 2, S. 147—158.

Braune, Wilh., Das Gewichtsverhältnis der rechten zur linken Hirnhälfte beim Menschen. Archiv f. Anatom. u. Physiol., Anat. Abteil., 1891, S. 253—270. (S.-A.)

Bruce, A., On the Connections of the inferior olivary Body. Proceedings of the Royal Society of Edinburgh, 1891, S. 23—27. With 2 Plates.

Bruce, A., On the Segmentation of the Nucleus of the third cranial Nerve. Proceedings of the Royal Society of Edinburgh, 1891, S. 168—176. With 2 Plates.

Dastre, A., Du rôle physiologique des ganglions de la chaîne sympathique à propos des recherches de Langley et Dickinson et de O. Langendorff. Comptes rendus hebdomadaires de la société de biologie, Série IX, Tome III, 1891, No. 38, S. 879—883.

Dohrn, A., Studien zur Urgeschichte des Wirbeltierkörpers. 17. Nervenfaser und Ganglienzelle. Histogenetische Untersuchungen. Mit 7 Tafeln. Mitteilungen aus der Zoologischen Station zu Neapel, Band 10, 1891, Heft 2, S. 253—341.

Donaldson, H. H., Notes on Models of the Brain. (S. oben Kap. 3.)

Ducamp, Recherches sur le poids spécifique de l'encéphale dans les maladies. Revue de médecine, Année XI, 1891, No. 11, S. 916—926.

Edinger, Ludwig, Bericht über die Leistungen auf dem Gebiete der Anatomie des Centralnervensystems im Laufe des Jahres 1890. Schmidt's Jahrbücher für in- und ausländische Medicin, Band 232, Jahrg. 1891, S. 95 etc. (S.-A.) 35 SS.

Exner, Sigm., Zur Kenntnis des Nervus laryngeus sup. des Pferdes. Centralblatt für Physiologie, Band V, 1891, No. 19, S. 589—592.

Feist, Bernhard, Ein Fall von Faserverlaufsanomalien und partieller Doppelbildung im Rückenmark eines Paralytikers. Aus dem Laboratorium der Provinzial-Irrenanstalt Eichberg im Rheingau. Neurologisches Centralblatt, Jahrg. 10, 1891, No. 23, S. 713—720; No. 24, S. 746—753.

Ferguson, John, The Phrenic Nerve. The Brain, 1891, Parts LIV and LV, S. 282—283.

Fish, Pierre A., The partial Occlusion of the Olfactory Lobe in the Canidae. With 1 Plate. American Monthly Micrôscopical Journal, Vol. XII, 1891, March, S. 49—52.

Fish, Pierre A., The Epithelium of the Brain Cavities. American Monthly Microscopical Journal, Vol. XI, 1891, No. 11, S. 256. (Vgl. A. A. Jahrg. VI, No. 23/24, S. 651.)

Fürstner und Knoblauch, Über Faserschwund in der grauen Substanz und über Kernteilungsvorgänge im Rückenmarke unter pathologischen Verhältnissen. Mit 1 Tafel. Archiv für Psychiatrie und Nervenkrankheiten, Band XXIII, 1891, Heft 1, S. 135—152.

van Gehuchten, A., Les découvertes récentes dans l'anatomie et l'histologie du système nerveux central. Annales de la société belge de microscopie, 1891, Tome XV, S. 113—157.

Gotch, F., and Horsley, V., On the Mammalian Nervous System, its Functions and their Localisation determined by an Electrical Method. Croonian Lecture of the Royal Society, London 1891. 4°. 260 SS. With 26 Illustrations and 7 Plates.

Gley, E., Sur les fonctions du corps thyroide. Comptes rendus de la société de biologie, Série IX, Tome III, 1891, No. 37, S. 841—843.

Gley, E., Sur les fonctions de la glande thyroide chez le lapin et chez le chien. Ebenda, S. 843—847.

Hadden, W. B., and Ballance, C. A., Experimental Observations on the Brain of the Monkey. Saint Thomas's Hospital Reports, New Series Vol. XIX, 1891, S. 273—278.

Henchman, Annie P., The Origin and Development of the central nervous System in Limax maximus. Contributions from the Zoological Laboratory. Bulletin of the Museum of comparative Zoology at the Harvard College, Vol. XX, No. XXI No. 7, 1890. 40 SS. With 10 Plates.

Herrick, C. L., The Commissures and Histology of Teleost Brain. With three figures. Anatom. Anzeiger, Jahrg. VI, 1891, No. 23/24, S. 676—681.

Herrick, E. L., and Tight, The central nervous System of Rodents. With 19 Plates. Bull. scient. Laborat. Denison Univers., Vol. V, 1891. (Wiederholt; Jahrg. VI, No. 14/15, S. 385 steht irrtümlich Fight.)

von Kölliker, Demonstration einiger Modelle zur Darstellung der Topographie der Oberfläche des Gehirns in ihrem Verhältnis zur Schädeloberfläche. (S. oben Kap. 3.)

Mitrophanow, P., Über die Bildung des peripheren Nervensystems. Sitzungsber. d. Biolog. Sektion d. Warschauer Gesellschaft d. Naturforscher, 11./23. Mai 1891. (Russisch.)

Mitrophanow, P., Vorderer Kopfteil des peripheren Nervensystems der Wirbeltiere. Sitzungsber. d. Biolog. Sektion d. Warschauer Gesellsch. der Naturforscher, 21. Mai/2. Juni 1891. (Russisch.) Zusatz dazu: Ebenda, 19./31. Oktbr.

Mitrophanow, P., Entwickelung des Trigeminus etc. Sitzungsber. d. Biol. Sektion d. Warschauer Gesellsch. d. Naturforscher, 19./31. Oktbr. 1891. (Russisch.)

Müller, Erik, Untersuchungen über den Bau der Spinalganglien. Mit 2 Tafeln. Nordiskt medicinskt Arkiv, Ny följde, Band I, 1891, Häft 5. (Band XXIII, No. 26.) 55 SS.

Nicolas, A., Contribution à l'étude des cellules glandulaires. (S. oben Kap. 5.)

Robinson, A., The Development of the Posterior Columns, of the Posterior Fissure, and of the Central Canal of the Spinal Cord. Studies in Anatomy from the Anatomical Department of Owens College, Manchester, Vol. I, 1891, S. 67—102. 2 Plates.

Rossi, Umberto, Un caso di mancanza del lobo mediano del cerveletto con presenza della fossetta occipitale media. (Istit. anatom. di Firenze.) Lo Sperimentale, Anno 45, Mem. Orig. Fasc. 5 e 6, 1891. (S.-A.) 12 SS. 1 Taf.

Sakhargewsky, N., Sur les faisceaux pyramidales dans la moëlle épinière. Travaux de la section médicale de la société des sciences expérimentales, annexée à l'université de Kharkow, 1891. (Russisch mit französischem Titel.) 31 SS. mit 4 Tafeln.

Savill, Thomas, On a Case of Anaesthesia and trophic Changes consequent on a Lesion limited to the Gyrus fornicatus and Part of the Marginal Convolution; with Remarks on the sensory and throphic Centres of the Cortex. The Brain, 1891, Parts LIV and LV, S. 270—281. With 2 Plates.

Scervini, P., Anatomia dei centri nervosi. Torino, 1891. 8⁰. 356 SS. 210 Fig.

Spence, Thomas B., A Support for the Chorda Tympani Nerve in the Felidae. Abstract. Proceedings of the American Association for the Advancement of Science for the 33 Meeting held at Indianopolis, Indiana, August 1890, Salem 1891, S. 339.

Staurenghi, Cesare, Contribuzione alla ricerca del decorso delle fibre midollate nel chiasma ottico. Reale Istituto lombardo di scienze e lettere. Rendiconti, Serie II, Vol. XXIV, Fasc. XVI, 1891, S. 1067.

Staurenghi, C., Contribuzione alla ricerca del decorso nelle fibre midollate del chiasma ottico. Memorie del R. istituto lombardo di scienze e lettere, Classe di scienze matematiche e naturali, Vol. XVI, Serie III Vol. VII, 1891, Fasc. 3. (Vgl. oben.)

Wilder, Burt G., Exhibition of Diagrams illustrating the Formation of the Human Sylvian Fissure. Abstract. Proceedings of the American Association for the Advancement of Science for the 33 Meeting held at Indianopolis, Indiana, August 1890, Salem 1891, S. 346—347.

Wilder, Burt G., Exhibition of Diagrams of the Brains and medisected Heads of Man and a Chimpanzee. Abstract. Proceedings of the American Association for the Advancement of Science for the 33 Meeting held at Indianopolis, Indiana, August 1890, Salem 1891, S. 375—376.

b) Sinnesorgane.

Altochoff, N., Encephalometrische Forschungen am Gehirn mit Rücksicht auf Geschlecht, Alter und Index cranialis. Moskau, 1891. 8⁰. 58 SS. mit 7 Tafeln. (Russisch.)

Anderson, William, An anatomical Note upon the Relation of the internal carotid Artery to the inner Wall of the Tympanum. (S. oben Kap. 7.)

Buck, H., A revised Description of the Anatomy of the Elephant's Ear. Transactions of the American Otological Society, Vol. IV, Part 4, 1890, S. 574—586.

Ganin, M., Quelques faits à questions sur l'organe de JACOBSON chez les oiseaux. Travaux de la société de nature de Kharkow, 1891. 8⁰. 40 SS. 1 Tafel. (Russisch mit französischem Titel.)

Garrison, H. D., Form of the human Ear. Abstract. Proceedings of the American Association for the Advancement of Science for the 33 Meeting held at Indianopolis, Indiana, August 1890, Salem 1891, S. 391.

Gerloff, Oswald, Über die Photographie des Augenhintergrundes. (S. oben Kap. 3.)

Gradenigo, G., Über die Formanomalien der Ohrmuschel. Anthropologische Studie. (Fortsetzung und Schluß.) Archiv für Ohrenheilkunde, Band 33, 1891, Heft 1, S. 1—27. (Vgl. A. A. Jahrg. VI, No. 18, S. 507.)

Gradenigo, A Contribution to the Morphology of the human Auricle. Translated by J. A. SPALDING. Arch. Otolol., New York, 1891, Vol. XX, S. 219. (Vgl. oben.)

Gruber, S., Mißbildungen der Ohrmuschel. Bericht des k. k. allgemeinen Krankenhauses zu Wien für 1889: 1891, S. 184.

Heiman, T., A Case of partial Development of both auditory Organs. Arch. Otol., New York, 1891, Vol. XX, S. 332—337.

Kangro, Entwickelung und Struktur der STENSON'schen Drüse bei den Wirbeltieren. Vet. Vestnik, Charkoff, 1891, IX, Part I. 24 SS. Mit 1 Tafel. (Russisch.)

Lane, W. A., Congenital fistulous Channel in Middle Line of Nose. Transactions of the Clinical Society of London, 1891, Vol. XXIV, S. 232.

Parker, G. H., The Eyes in Blind Crayfishes. Contributions from the Zoological Laboratory. Bulletin of the Museum of comparative Zoology at the Harvard College, Vol. XX, No. XXI, No. 5, 1890. 12 SS. With 1 Plate. (Vielleicht schon dagewesen.)

Parker, G. H., The Compound Eyes in Crustaceans. Contributions from the Zoological Laboratory. Bulletin of the Museum of comparative Zoology at the Harvard College, Vol. XXI, No. XXV, No. 2, 1891. 48 SS. With 10 Plates.

Prokopenko, P., Contribution à l'étude de la structure histologique de la rétine. Travaux de le section médicale de la société des sciences expérimentales, annexée à l'université de Kharkow, 1891. (Russisch mit französischem Titel.) 28 SS. mit 2 Tafeln.

Richards, H., A further Report on the Anatomy of the Elephant's Ear. Transactions of the American Otological Society, Vol. IV, Part 4, 1890, S. 577—604.

Spence, Thomas B., A Comparison of the external and middle Ear of Man and the Cat. With 12 Figures. Proceedings of the American Society of Microscopists. 13. annual Meeting, 1890. S. 146—164.

Váli, Ernst, Versuch der Bildung eines künstlichen Gehörganges bei angeborenem Mangel des äußeren Gehörganges und beiderseitige mangelhafte Entwickelung der Ohrmuschel. Mitteilung von der Abteilung für Ohrenkrankeiten von JULIUS BÖKE vom St. Rochus-Spital zu Budapest. Mit 2 Abbildungen. Archiv für Ohrenheilkunde, Band 32, 1891, Heft 1, S. 28—36.

12. Entwickelungsgeschichte.

(S. auch Organsysteme.)

Bujor, P., Contribution à l'étude de la métamorphose de l'Ammocoetes branchialis en Petromyzon Planeri. Revue biologique du Nord de la France, Année IV, 1891, No. 2. (Vgl. A. A. Jahrg. VI, No. 17, S. 476.)

Bumm, E., Über die Entwickelung der menschlichen Placenta. Sitzungsberichte der Physikalisch-medicinischen Gesellschaft in Würzburg, Jahrg. 1891, No. 5, S. 78—80. (Vgl. A. A. Jahrg. VI, No. 17, S. 476.)

Cholodkovsky, N., Die Embryonalentwickelung von Phyllodroma (Blatta) germanica. Mémoires de l'académie impériale des sciences de St. Pétersbourg, Série VII, Tome 38, No. 15, 1891. 121 SS. Mit 6 Tafeln.

Cholodkovsky, N., Zur Embryologie der Insekten. Zoologischer Anzeiger, Jahrg. XIV, 1891, No. 380, S. 465—466.

Eismond, J. P., Über den Canalis neurentericus bei den Vögeln. Sitzungsber. d. Biol. Sektion der Warschauer Gesellschaft der Naturforscher, 11./23. Mai 1891. (Russisch.)

von Erlanger, R., Zur Blastoporusfrage bei den anuren Amphibien. Anatom. Anzeiger, Jahrg. VI, 1891, No. 23/24, S. 684—686.

Fullerton, J. H., The Development of Pleuronectes platessa. Edinburgh Fish. Rep. 1891. 6 SS. with 3 Plates.

Hancock, Joseph L., Triple Fertilization in Egg of domestic Fowl. With 1 Plate. The American Naturalist, Vol. XXV, 1891, No. 299, S. 1030.

M'Intosh, W. C., and **Prince, E. E.**, Further Observations on the Life-histories and Development of Fishes. Edinburgh Fish. Rep. 1891. 28 SS. With 4 Plates.

Keibel, Franz, Über den Schwanz des menschlichen Embryo. Mit 2 Abbildungen. Anatom. Anzeiger, Jahrg. VI, 1891, No. 23/24, S. 670—675.

Laguesse, E., Sur le développement du mesenchyme et du pronéphros chez les Sélaciens (Acanthias). Comptes rendus de la société de biologie, Série IX, Tome III, 1891, No. 37, S. 861—863.

Lahmann, H., Über den Einfluß der Diätetik in der Schwangerschaft auf die Größe der Frucht. Internationale klinische Rundschau, Jahrg. V, 1891, No. 45, S. 1759—1760; No. 46, S. 1801—1803.

Leche W., Zur Charakteristik der extra-uterinen Entwickelung der Beuteltiere. Biolog. Fören. Förhdlg., Band 2, 1891, S. 112—124.

Löhlein, H., Die Bedeutung von Hautabgängen bei der Menstruation nebst Bemerkungen über die prämenstruale Kongestion. Gynäkologische Tagesfragen, Heft II, 1891.

Minot, Charles Sedgwick, Differentiation of the primitive Segments in Vertebrates. Abstract. Proceedings of the American Association for the Advancement of Science for the 33 Meeting held at Indianopolis, Indiana, August 1890, Salem 1891, S. 343.

Minot, Charles Sedgwick, On the Fate of the Human Decidua reflexa. Abstract. Proceedings of the American Association for the Advancement of Science for the 33 Meeting held at Indianopolis, Indiana, August 1890, Salem 1891, S. 343—346.

Mitrophanow, P. J., Bildung der Keimblätter bei Vertebraten. Sitzungsber. d. Biolog. Sektion d. Warschauer Gesellschaft der Naturforscher, 1891, No. 8. (Russisch.)

Olivio, J., Contributo alla conoscenza dei primi stadi di sviluppo della placenta in alcuni Mammiferi. Studi di ostetr. e ginec., Milano 1890, S. 267—322.

Ostroumoff, A., Über Retterer, E.: Sur l'origine et l'évolution de la région ano-génitale des Mammifères. Odessa, 1891. 8°. 12 SS. (Russisch.)

Prince, G. E., On the Development of Lophius piscatorius. Edinburgh Fish. Rep., 1891. 6 SS. with 2 Plates.

Robinson, A., The Development of the Posterior Columns, of the Posterior Fissure, and of the Central Canal of the Spinal Cord. (S. oben Kap. 11a.)

Roule, Louis, Sur les premières phases du développement des Crustacés édriophthalmes. Comptes rendus hebdomadaires de l'académie des sciences, Tome CXIII, 1891, No. 24, S. 868—870.

Ryder, J. A., Notes on the Development of Engystoma. The American Naturalist, Vol. XXV, 1891, No. 297, S. 833—840.

Salensky, W., Beiträge zur Embryonalentwickelung der Pyrosomen. (Schluß.) Mit 7 Tafeln. III. Bildung des tetrazoiden Embryos und Entwickelung der Ascidiozoiden. Zoologische Jahrbücher, Abteilung für Anatomie und Ontogenie der Tiere, Band V, Heft 1, 1891, S. 1—48.

Selenka, Emil, Studien über Entwickelungsgeschichte der Tiere. Heft 5, Hälfte 1. Wiesbaden 1891, C. W. Kreidel. 4°. 22 M. Inhalt: 1) Beutelfuchs und Känguruhratte (Phalangista et Hypsiprymnus); 2) Zur Entstehungsgeschichte des Amnion; 3) Das Kantjil (Tragulus javanicus); 4) Affen Ostindiens. Mit 7 Tafeln in Farbendruck. S. 173—206 mit 7 Blatt Erklärungen. (Heft 4, 2. Hälfte: 1887.)

Shufeldt, R. W., On the external Characters of foetal Reindeer and other Notes. With Figures. Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 1891, Part II, S. 224—233.

Stoss, Zur Entwickelungsgeschichte des Pankreas. (S. oben Kap. 9b.)

13. Mifsbildungen.

(S. auch Organsysteme.)

Alezais, H., Monstre peracéphale. Marseille médicale, 1891, Tome XXVIII, S. 425—430.

Chiari, Doppelmonstrum. Thoracopagus tetrabrachius. Verein deutscher Ärzte in Prag, Sitzung vom 23. Oktober 1891. (Original-Bericht.) Wiener medicinische Wochenschrift, Jahrg. 41, 1891, No. 47, S. 1905—1906.

Coombe, Notes on a Case of imperforate Anus with unusual Symptoms. Bedford Infirmary. The Lancet, 1891, Vol. II, No. 24 = Whole No. 3563, S. 1335.

Dareste, Mode de formation de la cyclopie. Annales d'oculist., Paris 1891, Tome CVI, S. 171—182.

Dareste, Camille, Recherches sur la production artificielle des monstruosités ou essais de tératogénie expérimentale. 2. édition. Paris 1891, C. Reinwald & Co. 8⁰. 606 SS. 16 planches.

Eguillior, L., Un caso para la historia de las monstruosidades. An. de obst., ginecopat. y pediat., Madrid 1891, T. XI, S. 193; 225.

Fliesburg, O. A., Total Occlusion of the Caecum? Rudimentary Pancreas; Absence of the Duodenum, Jejunum ending in a Cul de Sac; no Connection between Stomach and Intestines and Intestine and Gall-Bladder; ill-developed Colon in new-born Infant. Northwestern Lancet, St. Paul, 1891, Vol. XI, S. 333.

Gabert, H. A., Anencephalous Monstrosity. New Orleans Medical and Surgical Journal, 1891/92, New Series Vol. XIX, S. 171—175.

Guipard, L., Présentation d'un cobaye atteint d'anophtalmos et considérations générales sur cette anomalie. Lyon médicale, 1891, Tome LXVIII, S. 155—157.

Hirschberg, Leopold, Eine Frucht mit angeborenem Hydrocephalus und Mißbildungen des Gesichts und äußeren Ohres. Königsberg i. Pr., 1891, W. Koch. 8⁰. 19 SS. mit 1 Tafel. 0,80 M. Inaugural-Dissertation.

Houzé, E., Description d'une naine-idiotie, microcephalie antérieure, persistance du trou de Botal, de la fontanelle bregmatique et autres anomalies. Bulletin de la société d'anthropologie de Bruxelles, 1890. 9 SS. avec 1 planche.

Jurkewitsch, Kongenitaler Mangel beider oberer Extremitäten. Russkaja Medizina, 1891, No. 24. (Russisch.)

De Lama, G., Descrizione anatomica di un mostro. Ateneo med. parmense, Parma, 1890, Vol. IV, S. 269—269. — Stud. di ostet. e ginec., Milano, 1890, S. 119—125.

Schoonmaker, P., Anencephalus. Brooklyn medical Journal, 1891, Vol. V, S. 573—576.

Wright, Hodgston, Case of imperforate Anus with hypertrophied and dilated Rectum. Halifax Infirmary. The Lancet, 1891, Vol. III, No. 25 = Whole No. 3564, S. 1389—1390.

14. Physische Anthropologie.

(Rassenanatomie.)

Delvaux, E., Un dernier mot sur l'homme tertiaire de Spiennes. Bulletin de la société d'anthropologie de Bruxelles, 1891. 8⁰. 16 SS.

Galton, F., Retrospect of Work done at my anthropometric Laboratory at South Kensington. Journ. Anthropol. Institute, 1891/92, Vol. XXI, S. 32—35.

Gradenigo, G., Über die Formanomalien der Ohrmuschel. (S. oben Kap. 11b.)

Grödinger, R., Versuch einer anthropologischen Untersuchung der Verbrecher in den Gefängnissen Rigas. Westnik obschtschestwennoj gigieny, ssudebnoj i praktitscheskoy mediziny, 1891, Februar. (Russisch.)

Jacobs, J., Studies in Jewish Statistics, social, vital and anthropometric. No. 59. London, 1891. 8⁰. 14 SS. With Plates.

Manouvrier, Existe-t-il des caractères anatomiques propres aux criminels? Les criminels présentent-ils en moyenne certains caractères anatomiques particuliers? Comment doit-on interpréter ses caractères? Actes du congrès internat. d'anthrop. criminelle, 1889, Lyon 1890, Tome II, S. 28—35.

Mourlon, M., Sur la découverte à Ixelles d'un ossuaire de mammifères, antérieur au diluvium et sur l'existence de l'homme tertiaire dans le Hainault. Annales de la société royale malacologique de Belgique, Tome 24, Bull.-Séanc., S. LII—LVII.

Romano-Catania, A., Miopia e conformazione del cranio; osservazioni antropologiche. Atti d. R. Accad. d. sc. med. in Palermo, 1890, S. 127—135. — Sicilia medica, Palermo 1890, Vol. II, S. 864—867.

Rossi, Umberto, Il canale cranio-faringeo e la fossetta faringea. (S. oben Kap. 6a.)

Sasse, Johan, Over Zeeusche Schedels. Amsterdam. Koog aan de Zaan, 1891, P. Out. 99 SS. 8°.

Sciammana, E., Sur l'opportunité d'établir des règles pour les recherches d'anthropométrie et de psychologie criminelles dans les hôpitaux d'aliénés et dans les prisons. Actes du congrès internat. d'anthropol. crimin., 1889, Lyon 1890, Tome II, S. 36—41.

Sicher, E., e **Battisti, A.**, La collezione dei cranî anomali dell' ossario di Solferino. Atti della società veneto-trentina di scienze naturali residente in Padova, Vol. XII, 1891, Fasc. 2, S. 227—281. Con 2 tavole.

Signorini, G., La sutura incisiva nei cranî veneti e trentini. Atti della società veneto-trentina di scienze naturali residente in Padova, Vol. XII, 1891, Fasc. 2, S. 282—305.

Soames, H. A., The scientific Measurement of Children, London, 1891, L. V. Gill. 15 SS. 8°.

Topinard, Paul, L'homme dans la nature. Avec 101 gravures dans le texte. Paris 1891, Félix Alcan. 8°. VIII, 352 SS. Bibliothèque scientifique internationale publiée sous la direction de M. Em. Alglave, Tome LXXIII.

Turner, Sir W., The Regulations of the dentary Arcades in the Crania of Australian Aborigines. British Journ. Dent. Science, London 1891, Vol. XXXIV, S. 684—693.

Zuccarelli, Angelo, Degeneratione e delinquenza; saggi di anthropologia criminale. Raccolta di osservazioni. Napoli, 1891, A. Tocco. 64 SS. 8°.

15. Wirbeltiere.

Amalitsky, W., Des Anthracosidae de Russie. Varsovie, 1891. 6 SS. (Russisch mit franz. Titel.)

Ameghino, Florentino, Sobre algunas especies de perros fósiles de la República Argentina. Revista argentina de historia natural, Tomo I, 1891, Entrega 6, S. 438—441. Mit 2 Abbildungen.

— — Los monos fósiles del eocene de la República Argentina. Revista argentina de historia natural, Tomo I, 1891, Entrega 6, S. 383—397. Mit Abbildungen.

Ameghino, Florentino, Observaciones sobre algunas especies de los géneros Typotherium y Entelomorphus. Revista argentina de historia natural, Tomo I, 1891, Entrega 6, S. 433—437. Mit Abbildungen.

— — Sobre la supuesta praesencia de Creodontes en el mioceno superior de Monte-Hermoso. Revista argentina de historia natural, Tomo I, 1891, Entrega 6, S. 437—438.

— — Enumeracion de las aves fósiles de la República Argentina. Revista argentina de historia natural, Tomo I, 1891, Entrega 6, S. 441—442.

Aurivillius, C. W. S., Der Wal Svedenborgs (Balaena Svedenborgii) nach einem Funde im Diluvium Schwedens beurteilt. Mit 3 Tafeln. Kongliga Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar, Ny Följd Band XXIII, 1888—89: 1891, Heft 1.

Bassani, Francesco, Contributo alla paleontologia della Sardegna, ittioliti miocenici. Con 2 tavole. Atti della R. Accademia delle scienze fisiche e matematiche di società reale di Napoli, Vol. IV, Serie 29, 1891, No. 3. 60 SS. 4°.

Boehm, Georg, Megalodon, Pychyerisma und Diceras. Mit 9 Original-Holzschnitten. Berichte der Naturforschenden Gesellschaft in Freiburg i. B., Band 6, 1891, Heft 2. 24 SS.

Clarke, On the Occurrence of the Siberian White Crane in the Outer Hebrides. The Scottish Naturalist, Series III, 1891, No. 4 = No. 34.

Cooke, John Al., Notes on Stereodon Melitensis Owen. The Geological Magazine, New Series Decade III, Vol. VIII, No. XII, 1891, No. 330, S. 546—547.

Contejean, Ch., Tétradactylie des membres postérieurs chez le Cobaye. Comptes rendus de la soc. philomat. de Paris, 1890/91, No. 8, S. 2.

Cope, E. D., The Californian Cave Bear. With 1 Plate. The American Naturalist, Vol. XXV, 1891, No. 299, S. 297—299.

— — On the Structure of certain palaeozoic Fishes. Abstract. Proceedings of the American Association for the Advancement of Science for the 33 Meeting held at Indianopolis, Indiana, August 1890, Salem 1891, S. 336—337.

— — On Vertebrata from the Tertiary and Cretaceous Rocks of the North-West-Territory. I. The Species from the Oligocene or Lower Miocene Beds of the Cypress Hills. Contributions to Canadian Palaeontology, Vol. III, 1891. 25 SS. With 14 Plates.

Delvaux, E, Découverte d'une molaire d'Elephas antiquus et de restes d'espèces quaternaires éteintes dans les alluvions stratifiées de la colline de Mesvin par A. Lemonnier. Ann. soc. geol., Liège, 1891. 7 SS.

Fabrini, E., Machairodus (Meganthereon) del Valdarmo superiore. Boll. com. geol., Roma 1890. 43 SS. Con 3 tavole.

Filhol, H., Observation concernant la structure de la tête de l'Anthracotherium minimum Cuv. Annales des sciences naturelles, Zoologie, Année 59, Série VII, Tome XII, No. 1, 1891, S. 64.

Filhol, M., Observations relatives à la tubérosité qu'on observe sur certains maxillaires d'Anthracotherium magnum Cuv. Annales des sciences naturelles, Zoologie, Année 59, Série VII, Tome XII, No. 1, S. 38.

Forsyth-Major, C. J., On the fossil Remains of Species of the Family Giraffidae. Proceedings of the Zoological Society of London for the Year 1891, Part III, May and June, S. 315—326. With Figures.

Gaudry, A., Quelques remarques sur les Mastodontes à propos de l'animal du Cherichira. Paris, 1891. 4°. Mémoires de la société géologique de France, Tome II, 1891, Fasc. 1. Avec 2 planches.

Gervais, H. P., Mission scientifique du Cap Horn 1882—83. Anatomie comparée des Baleinoptères. H. Beauregard, Sur un foetus d'Otarie. Paris, 1891. 4°. 62 SS. avec 5 planches doubles.

Gill, Theodore, The osteological Characteristics of the Family Anguillidae. (S. oben Kap. 6a.)

— — The osteological Characteristics of the Family Synaphobranchidae. (S. oben Kap. 6a.)

— — The osteological Characteristics of the Family Muraenidae. (S. oben Kap. 6a.)

— — The osteological Characteristics of the Family Muraenesocidae. Congresox, new Genus. (S. oben Kap. 6a.)

— — On the Family Ranicipitidae. (S. oben Kap. 6a.)

— — The osteological Characteristics of the Family Simenchelyidae. (S. oben Kap. 6a.)

— — The Characteristics of the Dacrylopteroidea. (S. oben Kap. 6a.)

— — The osteological Characteristics of the Family Amphipnoidae. (S. oben Kap. 6a.)

— — Note on the Aspredinidae. (S. oben Kap. 6a.)

— — Note on the Genus Feilichthys of Swainson. (S. oben Kap. 6a.)

— — The Characteristics of the Family of Scatophageid Fishes. (S. oben Kap. 6a.)

— — On the Relations of Cyclopteroidea. (S. oben Kap. 6a.)

— — The osteological Characteristics of the Family Hemiptripteridae. (S. oben Kap. 6a.)

Harlé, E., Saigas et Spermophiles quaternaires de Bourg, Gironde. Soc. d'hist. nat. de Toulouse, 1891, Nov. 8°. 4 SS.

Huidekoper, R. S., Age of the Hog. The Journal of Comparative Medicine and Veterinary Archives, Vol. XII, 1891, No. 12, S. 661—670. With Figures.

— — Age of the Dog. Ebenda S. 670—677.

Kittl, Ernst, Die Säugetierfauna von Mitteleuropa und ihre Wandlungen. Mitteilungen der Sektion für Naturkunde des Österreichischen Touristen-Klub, Jahrg. III, 1891, No. 12, S. 89—92.

— — Die jungtertiären Säugetierfunde in der Mannersdorfer Ziegelei. Annalen des K. K. Naturhistor. Hofmuseums, Band VI, 1891. 6 SS.

Knauth, Karl, Zur Biologie der Amphibien. Zoologischer Anzeiger, Jahrg. XV, 1892, No. 381, S. 20—23.

Marsh, O. C., Note on mesozoic Mammalia. Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 1891, Part II, S. 237—241. (Vgl. A. A. Jahrg. VI, No. 20/21, S. 571.)

Martin, K., Mammuthreste aus Niederland. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, Jahrg. 1892, Band I, Heft 1, S. 45—48.

Mercerat, Alcides, Datos sobre restos de Mamiferos fósiles pertenecientes à los Brutos conservados en el Museo de la Plata y procedentes de los Terrenos e cenos de Patagonia. Revista del Museo de la Plata, Tomo II, Entrega 1, 1891.

— — Caracteres diagnosticas de algunas especies del gen. Theosodon conservados en el Museo de la Plata. Ebenda S. 47.

— — Caracteres diagnosticas de algunas especies de Creodonta conservados en el Museo de la Plata. Ebenda S. 51.

Mourlon, M., Sur la découverte à Ixelles d'un ossuaire de mammifères, antérieur au diluvium et sur l'existence de l'homme tertiaire dans le Hainault. (S. oben Kap. 14.)

Nehring, A., Das Mindoro-Wildschwein. Zoologischer Anzeiger, Jahrg. XIV, 1891, No. 379, S. 457—459.

Newton, E. T., The Vertebrata of the Pliocene Deposits of Britain. London, 1891. 8°.

Osborn, Henry F., A Reply to Marsh's Note on mesozoic Mammalia. The American Naturalist, Vol. XXV, 1891, No. 297, S. 775—783.

Sauvage, H. E., Poissons fossiles du Bassin Houillier et Permien d'Autun et d'Epinac. Paris, 1891. 4°. 35 SS. 5 Tafeln.

Shufeldt, R. W., Fossil Birds from the Equus Beds of Oregon. The American Naturalist, Vol. XXV, 1891, No. 297, S. 818—821.

— — On the external Characters of foetal Reindeer. With Figures. Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 1891, Part II, S. 224—233.

Smith, John W., On the Anatomy of Spheniscus Demersus (Black-footed Penguin). (S. oben Kap. 6b.)

Stewart, Charles, On a hermaphrodite Trout. With 1 Plate. The Journal of the Linnean Society, Vol. XXIV, 1891, No. 149—150, S. 69—70.

— — On a hermaphrodite Mackarel Scomber Scomber. With 1 Plate. The Journal of the Linnean Society, Vol. XXIV, 1891, No. 149—150, S. 70—71.

Tuccimei, G., Alcuni mammiferi fossili delle provincie Umbra e Romana. Mem. Pontif. Acc. 1891. 4°. 68 SS. Con 7 tavole.

Vigliarolo, Giovanni, Monografia dei Pristis fossili con la descrizione di una nuova specie del calcare miocenico di Lecce. Con 1 tavola. Atti della R. Accademia delle scienze fisiche e matematiche di società reale di Napoli, Vol. IV, Serie 2, 1891, Appendice No. 3. 28 SS. 4°.

Werner, Hugo, Ein Beitrag zur Geschichte des europäischen Hausrindes. Naturwissenschaftliche Wochenschrift, Band VII, 1892, No. 1, S. 1—4. Mit 4 Abbildungen. (Fortsetzung folgt.)

Woodward, A. Smith, Pseudotrionyx from the Bracklesham Beds. The Geological Magazine, New Series Decade III, Vol. VIII, No. LXII, No. 330, 1891, S. 546.

— — Pholidophorus germanicus; An Addition to the Fish Fauna of the Upper Lias of Whitby. The Geological Magazine, New Series Decade III, Vol. VIII, No. XII, 1891, No. 330, S 545—546.

Woodward, H. B., and **Newton, E. T.**, Memorials of John Gunn, being some Account of the Cromer Forest Bed and its fossil Mammalia. Norwich, 1891. 8°. With 13 Plates. 12 und 120 SS.

Zittel, K. A., und **Haushofer**, Paläontologische Wandtafeln. Lieferung 12 (Tafel 54—58) Vertebrata: Mammalia: Marsupialia, Condylarthra, Toxodontia, Amblypoda, Proboscidia, Perissodactyla. Kassel, 1891. 5 kolorierte Tafeln.

J. von Gerlach's „Handbuch der speziellen Anatomie des Menschen in topographischer Behandlung" (s. Litt.-Verz. No. 23/24, Jahrg. VI) stellt ein kürzer gefaßtes „Handbuch" bez. Lehrbuch der topographischen Anatomie dar; es basiert auf den Vorlesungen, welche Verf. seit 20 Jahren über diesen Teil der Anatomie gehalten hat. Mit Recht betont Verf. im Vorwort, daß die Hauptschwierigkeit bei der Abfassung einer topographischen Anatomie in der Bestimmung der Grenze liege, bis zu welcher den Anforderungen der praktischen Heilkunde Rechnung zu tragen ist. Verf. ist in der besonders günstigen Lage, daß er mehrere Jahre als Arzt praktiziert hat. Dabei lernte er die hohe Bedeutung anatomischen Wissens für den Arzt kennen, zugleich auch diejenigen Teile der Anatomie, deren Kenntnis dem Arzte unbedingt nötig ist, von den minder wichtigen unterscheiden. Zu ersteren rechnet G. vor allem das Vertrautsein mit den äußeren Form- und Gestaltsverhältnissen des menschlichen Körpers, insoweit dieselben durch den Gesichts- und Tastsinn festgestellt werden können. Es ist daher bei jeder Körpergegend genau darauf hingewiesen, was man äußerlich an derselben sehen und fühlen kann. — Nur bei den höheren Sinnesorganen, Auge und Ohr, ist auch die mikroskopische Struktur berücksichtigt — im übrigen gehören ja histologische Angaben nicht in den Bereich der topographischen Anatomie.

Die Abbildungen sind von F. Hermann gezeichnet. Ihre Zahl beträgt 166 auf über 900 Seiten Text.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Notiz über die HARDER'sche Drüse des Igels.

Von N. LOEWENTHAL in Lausanne.

Mit 2 Abbildungen.

Die HARDER'sche Drüse des Igels bietet uns manche Eigentümlichkeiten dar, die, meines Wissens nach, noch nicht beschrieben worden sind. Sowohl in den größeren Handbüchern der Histologie, als in einigen neueren dieses Thema berührenden Arbeiten [1]), habe ich über die Struktur dieser Drüse beim Igel nähere Aufklärung nicht finden können. Übrigens kommt es auf die Priorität nicht an; es handelt sich hier um eine genauere Durchforschung dieser interessanten Drüse und um die Schilderung von einigen feineren, allerdings nur wenig, wenn überhaupt bekannten Strukturverhältnissen.

Ich habe vier Drüsen untersucht, und zwar nach Härtung in starkem Alkohol und in einer Mischung von Chrom- und Essigsäure; einige Stücke wurden noch mit Überosmiumsäure behandelt. Die Schnitte wurden größtenteils nach stattgefundener Paraffineinbettung mit einem Schlittenmikrotom angefertigt. Ich beschränke mich in dieser Notiz auf eine gedrängte Zusammenstellung der gewonnenen Befunde; eine eingehende und mit Tafeln ausgestattete Schilderung wird irgend anderswo später erscheinen.

Die ungefähr 11,5 mm lange, 10 mm breite und bis 5,5 mm dicke Drüse ist von einer kompakten, bindegewebigen Tunica fibrosa umgeben. Zahlreiche elastische Fasern verlaufen zwischen den Bindegewebebündeln. In der Nähe des dritten Augenlides verdickt sich die Hülle sehr ansehnlich; außer abgeplatteten Bindegewebezellen sind an dieser Stelle, im faserigen Bindegewebe, hie und da noch Fett-

1) ALBERT PETERS, Beitrag zur Kenntnis der HARDER'schen Drüse. Mit 1 Taf. Arch. f. mikr. Anatomie, Bd. XXXVI, 1890, p. 192—203.

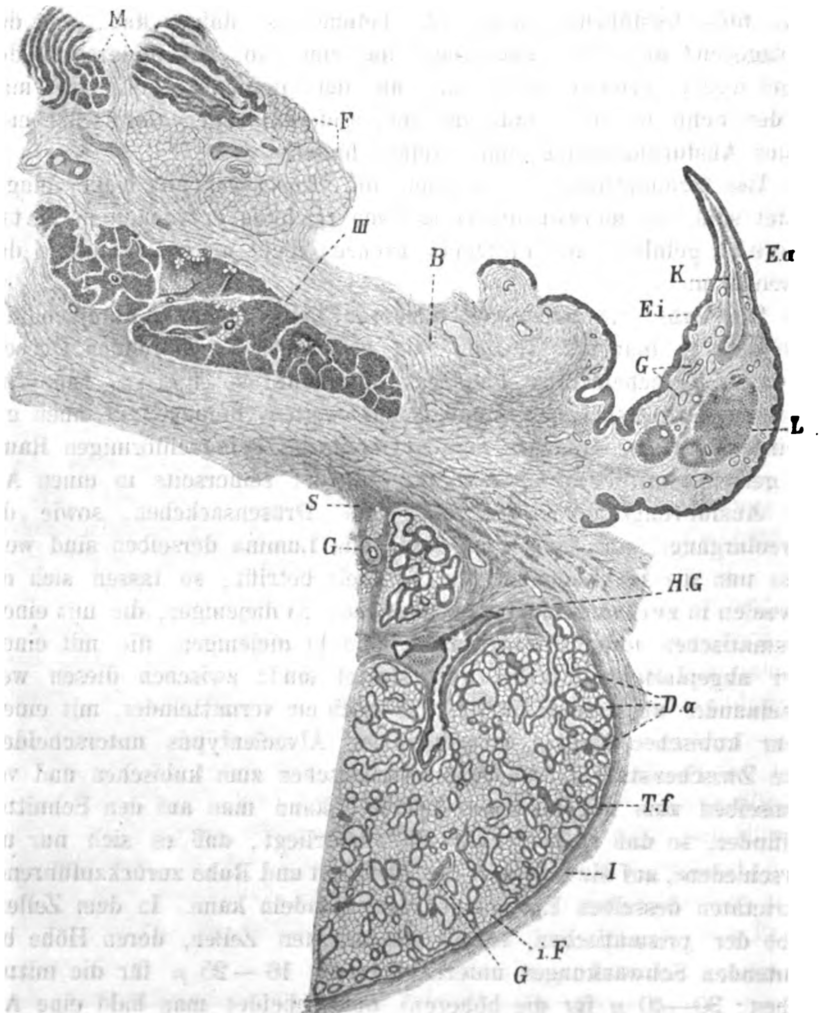
zellen eingebettet, die eine Strecke weit bis in die dickeren, in das Drüsenparenchym hineindringenden Septa eingestreut sind. An der äußeren (in bezug auf den Augapfel) konvexen Oberfläche der Drüse ist die Tunica fibrosa von einer lockeren, Bindegewebe und elastische Fasern enthaltenden Schicht umgeben. Der inneren konkaven und dem dritten Augenlide zugewendeten Drüsenfläche entlang entspringen von der Tunica fibrosa bindegewebige Balken, die gegen die konvexe, orbitale Fläche an Dicke rasch abnehmen; sie enthalten teils Gefäße, teils Ausführungsgänge. Zu betonen ist dabei, daß, von der Hilusgegend der Drüse abgesehen, die einen von den anderen in der Regel nicht begleitet sind, was aus dem Befunde erhellt, daß man an den Schnitten der Septa aus den tieferen Teilen der Drüse entweder Ausführungsgänge oder Gefäße findet.

Das Grundstroma, in welchem die Drüsensäckchen locker eingebettet sind, ist merkwürdigerweise von reichlich entwickeltem Fettgewebe gebildet; die Fettzellen grenzen dicht an die Wandung der Alveolen an.

Die Drüse ist nach dem acinösen Typus gebaut, unterscheidet sich aber in mancher Hinsicht von den hierher gehörenden Drüsen, wie z. B. Speicheldrüsen, Pankreas, Thränendrüse (Fig. 1). Eine Anzahl von Drüsensäckchen münden mit weiten Öffnungen in einen gemeinschaftlichen, einfachen oder verzweigten, schlauchförmigen Raum — gemeinschaftlichen Alveolargang —, der seinerseits in einen Ast des Ausführungsganges übergeht. Die Drüsensäckchen, sowie die Alveolargänge, sind locker angelegt; die Lumina derselben sind weit. Was nun die Beschaffenheit des Epithels betrifft, so lassen sich die Alveolen in zwei extreme Typen einteilen: a) diejenigen, die mit einem prismatischen (oder cylindrischen), und b) diejenigen, die mit einem sehr abgeplatteten Epithel ausgestattet sind; zwischen diesen weit auseinander weichenden Formen läßt sich ein vermittelnder, mit einem mehr kubischen Epithel ausgekleideter Alveolentypus unterscheiden. Alle Zwischenstadien, von dem prismatischen zum kubischen und von demselben zum abgeplattenen Epithel, kann man auf den Schnitten auffinden, so daß es keinem Zweifel unterliegt, daß es sich nur um verschiedene, auf die Zustände der Aktivität und Ruhe zurückzuführende Varietäten desselben Epithelüberzuges handeln kann. In dem Zellenleibe der prismatischen, scharf konturierten Zellen, deren Höhe bedeutenden Schwankungen unterliegt (etwa 16—25 μ für die mittelhohen; 30—40 μ für die höheren), unterscheidet man bald eine Andeutung von einer Längsstreifung, bald eine vielmehr netzartige

Struktur; in dem letzteren Falle hellt sich das Protoplasma in den inneren, also dem Alveolarlumen zugewendeten Teilen ziemlich stark auf, und die Zellen sind breiter, wie aufgeblasen. Nach Behandlung mit Überosmiumsäure treten im Zellenleibe zahlreiche verschieden

Fig. 1.



große, dunkele, also fettenthaltende Körner auf. Die Kerne sind abgerundet, meist in den mittleren, teils in den äußeren (der Membrana propria zugewendeten) Teilen des Zellenleibes gelegen. Kleinere (6,5—7,5 μ) und größere (10—10,6 μ) sind zu unterscheiden. Mehrere

Fig. 2.

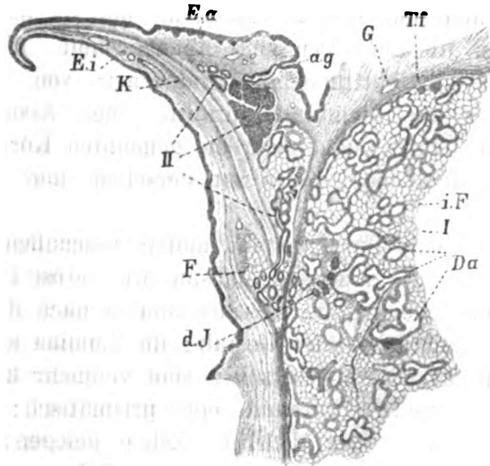


Fig. 1 und 2. Gemeinschaftliche Bezeichnungen: *I* HARDER'sche Drüse, nur ein Teil der Schnittfläche ist dargestellt; *Da* Alveolargänge und Drüsensäckchen; *d J.* dunkeler erscheinende Inseln von Alveolen mit schmalem Lumen; *A.G* Ausführungsgang der HARDER'schen Drüse in der Gegend des Hilus und seine zwei Hauptäste; die punktierten Stellen in der Nähe derselben entsprechen Häufchen von Lymphzellen. *T.f* Tunica fibrosa. *I.F* Interalveoläres Fettgewebe. *S* Septum *II* Accessorisches Drüschen, in der Tiefe des dritten Augenlides gelegen; die zwei dunkeler ausgeführten Läppchen beziehen sich auf Alveolen mit schmalem Lumen; *A.g* Ausmündung eines der Ausführungsgänge der accessorischen Drüse. *III* Acinöse Drüse in deutliche Läppchen zerfallend; die Lumina der Alveolen ganz schmal. *E a* Äußerer Epithelüberzug des dritten Augenlides; *E.i* innerer, dem Augapfel zugewendeter Epithelüberzug desselben. *K* Knorpelplatte. *L* Lymphfollikel. *B* Bindegewebe. *F* Fettzellen. *M* Gestreifter Muskel. *G* Gefäß.

Zellen enthalten zwei Kerne, was auf eine stattgefundene Teilung hindeutet. Mitosen waren nur sehr selten, aber ganz sicher zu erkennen; doch ist dabei des Umstandes zu gedenken, daß die angewandten Härtungsmittel (Alkohol, Chromessig, Überosmiumsäure) nicht allzu günstig sind für die Demonstration der Kernfiguren, und ferner, daß die Diffusion der Flüssigkeiten, wegen des reichlich vorhandenen interalveolären Fettgewebes nur langsam fortschreiten kann. Eine Schicht von abgeplatteten Kernen befindet sich zwischen dem Epithelüberzug und der Membrana propria; ferner scheinen noch Kerne in der Dicke derselben hie und da eingebettet zu sein, ohne nach innen oder nach außen vorzuspringen. In den Drüsensäckchen, die mit einem kubischen oder abgeplatteten Epithel ausgerüstet sind, sind die Zellen etwa 11—7 μ, die am meisten abgeplatteten 5,8—4,4 und sogar nur

3,5 μ hoch; sie enthalten in diesem Falle auch ganz abgeplattete Kerne. Die Zellengrenzen sind deutlich nicht mehr zu unterscheiden, wenigstens an den in Balsam aufgehellten Schnitten.

In dem Inhalte der Alveolen findet man zahlreiche, durch Überosmiumsäure sich schwärzende (Fett-) Kugeln; eine unfärbbar bleibende, körnig aussehende Grundsubstanz (allem Anscheine nach eine durch die Reaktive geronnene Substanz); Kerne, die in chromatolytischer Veränderung begriffen sind; hie und da noch Leukocyten oder Körperchen, die denselben sehr ähnlich sind. Mit vollster Sicherheit kann auf das stattfindende Eindringen von lymphatischen Körperchen durch die Membrana propria (der Alveolen) geschlossen werden, denn häufig findet man die genannten Körperchen dicht nach außen und dicht nach innen von derselben und zwischen den Epithelzellen selbst.

Kleine Inselchen von anders beschaffener Drüsensubstanz sind im Parenchym zerstreut; sie sind wie seröse Drüsen von tubulo-acinösem Typus gebaut; die Alveolen sind je nach dem Schnitte von rundlicher oder länglich-ovaler Gestalt; die Lumina sehr schmal oder sogar unsichtbar; die Epithelzellen sind vielmehr klein, von der Gestalt einer abgestumpften Pyramide oder prismatisch; die Kerne sind bald sphärisch und in der Mitte der Zellen gelegen; bald, und namentlich in den größeren, mehr aufgeblasenen Zellen, in denen eine zierliche Netzstruktur zum Vorschein kommt, gegen die Membrana propria verschoben und von unregelmäßiger Gestalt; in beiden Fällen reich an chromatischer Substanz (Kernnetz, Nucleolen). Die fraglichen Unterschiede sind wohl auf die Zustände der Ruhe und Aktivität zurückzuführen.

Die Übergangsstellen zwischen den Alveolargängen und den Ausführungsgängen sind, der lockeren Anlage des Drüsenparenchyms zufolge, leicht aufzufinden. Die Epithelzellen werden kleiner, verlieren zuerst hauptsächlich an Höhe, dann aber auch an Breite, so daß Übergangsformen zwischen mehr kubischem und echtem Cylinderepithel zustande kommen. In den Verzweigungen der Ausfühsungsgänge, namentlich in den größeren, strecken sich die cylindrisch gestalteten Zellen (und deren Kerne) noch mehr in die Länge. Außerdem sind noch rundliche oder abgeplattete Kerne zwischen den tiefen Enden des einfachen Epithelüberzuges eingebettet; teilweise gehören sie wohl Ersatzzellen, teilweise auch Lymphkörperchen an. Die Membrana propria der Gänge ist von einer äußeren ziemlich dicken, bindegewebigen und zahlreiche e l a s t i s c h e Fasern enthaltenden Scheide umgeben. (Die

Härtung in Chromessig und die Färbung mit Hämatoxylin und Karmin lassen sich für die Demonstration der elastischen Fasern in Schnitten empfehlen.) Kleine Anhäufungen von lymphatischen Körperchen kommen ferner hie und da, in der Nähe der Ausführungsgänge, vor. Durch die unter spitzen Winkeln aufeinander folgende Vereinigung der kleineren Ausführungsgänge entstehen endlich zwei größere kurze Gänge, durch deren Vereinigung der Hauptgang entsteht. An dieser Stelle senkt sich die Tunica fibrosa in die Tiefe, und die in solcher Weise entstehende, etwa trichterförmige Vertiefung kann als Hilus bezeichnet werden. Derselbe befindet sich an der dem dritten Augenlide zugewendeten Drüsenfläche. Der Ausführungsgang dringt durch das umgebende Bindegewebe hindurch und mündet nach einem kurzen, leicht gewundenen Verlaufe an der äußeren Fläche (also freien, im Gegensatze zu der inneren, dem Augapfel zugewendeten Fläche) der Palpebra tertia, in der Nähe seiner unteren Extremität, zwischen einer Falte der Conjunctiva, in welcher ein Lymphfollikel sich befindet, und dem basalen Rande der genannten Palpebra. Der Epithelüberzug ist cylindrisch, geschichtet und enthält in der Gegend der Ausmündung zahlreiche Becherzellen. Die Zahl der Schichten schwankt je nach den Stellen von 2—3 bis 5—6. Der innere Kontur des Epithelüberzuges ist leicht wellig. — Im Bereiche des mittleren Teiles des Ausführungsganges, sowie auch da, wo derselbe in die zwei Hauptäste sich teilt, ist die umgebende bindegewebige Schicht von zahlreichen und größere Anhäufungen bildenden, lymphatischen Körperchen infiltriert.

Außer der beschriebenen Drüse, und von derselben durch die Tunica fibrosa getrennt, findet man noch in der Dicke des dritten Augenlides selbst ein ganz kleines Drüschen, welches teils dem Perichondrium der Knorpelplatte anliegt, teils vor demselben durch Fettzellen getrennt ist. Das Drüschen zerfällt in einige locker angelegte Läppchen; ein Teil derselben lagert sich an die äußere (also freie, dem Bulbus oculi nicht zugewendete) Fläche der Knorpelplatte an, ein anderer, tiefer gelegener schmiegt sich um den tiefen basalen Rand derselben herum (Fig. 2). Fettzellen sind zwischen den Drüseninselchen eingebettet. Die fragliche kleine Drüse unterscheidet sich von der zuerst beschriebenen Harder'schen, außer der Lage und Größe, durch den Umstand, daß die mit einem schmalen Lumen ausgerüsteten Alveolen hier viel zahlreicher vertreten sind. Je nach den Stellen überwiegt bald der eine, bald der andere Drüsentypus, oder sie sind beinahe gleichmäßig verteilt. Was aber die feinere Beschaffenheit der Drüsensäckchen, sowohl des einen als des anderen Typus, betrifft, so

ist sie in beiden Drüsen dieselbe. Die kleine accessorische Drüse mündet mit zwei besonderen, getrennten Ausführungsgängen in der Nähe des basalen Randes der äußeren (also freien) Fläche des dritten Augenlides. Die Ansmündungsstelle befindet sich etwas mehr nach oben als diejenige des Ausführungsganges der HARDER'schen Drüse.

Das Sekret der HARDER'schen Drüse ist somit, dem histologischen Befunde zufolge, ein gemischtes und enthält namentlich: a) fettige, Überosmiumsäure reduzierende Bestandteile, die von den mit weiten Lumina ausgestatteten Drüsensäckchen herstammen; b) ein schleimiges, von den Becherzellen des Ausführungsganges geliefertes Sekret; c) die Absonderung der zerstreuten, nach dem serösen Drüsentypus gebauten Inselchen. Es geht ferner aus dem histologischen Befunde hervor, daß die HARDER'sche Drüse des Igels (von den erwähnten serösen Läppchen allerdings abgesehen) in die Kategorie derjenigen Drüsen gehört, in welchen (wie es z. B. in der Milchdrüse der Fall ist) der Zellenleib bei der Absonderung, wenigstens teilweise, zweifellos zu Grunde geht. Es wird dies sowohl durch die bestehenden Übergangsformen zwischen prismatischem und abgeplattetem Epithel, als durch die zahlreichen, von den Epithelzellen herrührenden Fettkugeln, die in dem Inhalte der Drüsenkanäle häufig massenhaft vertreten sind, sicher erwiesen. Ferner deutet das Vorkommen in dem Inhalte der Alveolen von Kernen, die in chromatolytischer Veränderung begriffen sind, nicht nur auf partielle, sondern auch auf totale Zerstörung von Zellen. Endlich ist noch der sowohl zwischen den Epithelzellen als in dem Inhalte der Drüsenkanälen vorkommenden Leukocyten zu gedenken.

Beiträge zur normalen und pathologischen Histologie der Nasenschleimhaut.

Von Dr. HERMANN SUCHANNEK, Privatdocent in Zürich.

Mit einer Abbildung.

A. Über eosinophile, geblähte Drüsenzellen beim Menschen.

Es ist bekannt, daß die acinösen[1]) Drüsen der Regio respiratoria im thätigen Zustand Schleim oder eine Vorstufe desselben, Mucigen (HOYER) produzieren, ein Vorgang, bei dem die Zellen die bekannte Becherform mit an den Fuß gepreßtem Kern erhalten. Die BOWMAN-schen tubulösen Drüsen secernieren ihr Serum ohne Kerndislokation, ohne Gestalts- und mit nur mäßiger Volumsvergrößerung. Auch saure Anilinfarbstoffe nehmen die dann homogen ausschauenden Zellen nur in beschränktem Maße auf und meist nur in dem, dem Lumen der Tubuli zugekehrten Abschnitt (oft fehlt aber eine Reaktion auf Eosin oder Congo vollständig). Leider begegnet man solchen normal sezernierenden BOWMAN'schen Drüsen nicht oft, erhält vielmehr dieselben auf Schnitten viel häufiger im Ruhestand oder sieht sie ersetzt durch Mucin oder Mucigen absondernde Drüsen, eine Umbildung, die ihren Grund in den mannigfachen Insulten hat, denen die menschliche Nasenschleimhaut ausgesetzt ist.

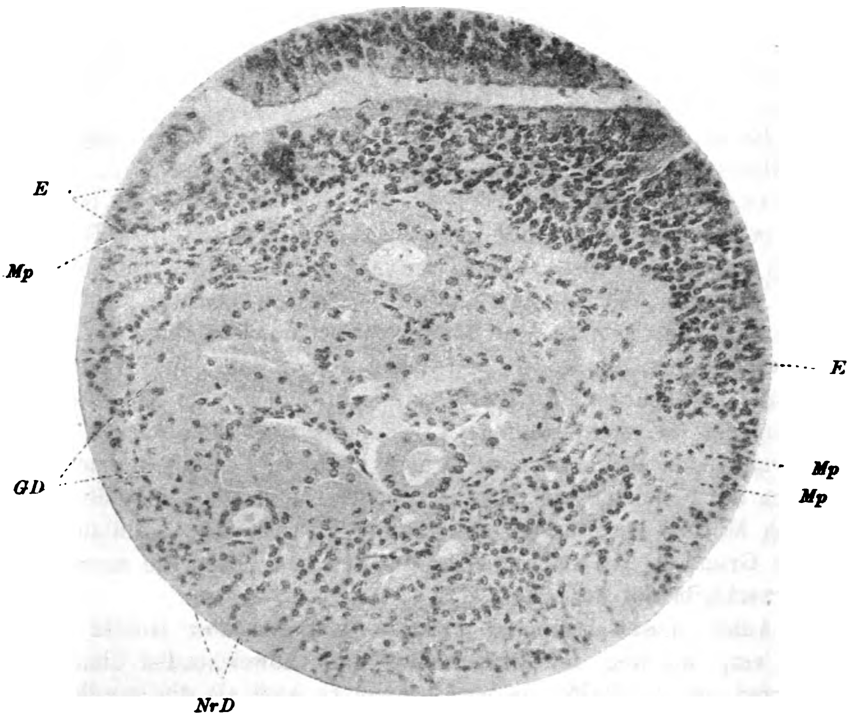
Außer diesen bekannten Formen existieren aber sowohl in der Reg. resp. als Reg. olf. Drüsenzellen ganz abweichenden Charakters. Sie sind um die Hälfte, ja noch einmal so groß als die gewöhnlichen ruhenden Zellen, eosinophil[2]), im ungefärbten Zustand leicht gelblich[3]), besitzen eine sehr feine Körnung und einen central oder in der obern Hälfte der Zelle gelegenen Kern. Diese Lagerung des im übrigen nicht wesentlich veränderten Kernes ist charakteristisch und

1) Richtiger tubulo-acinöse Drüsen — KÖLLIKER oder zusammengesetzt tubulöse Drüsen — FLEMMING.

2) Besser sagt man wohl empfindlich gegen saure Anilinfarbstoffe, die Zellen sind nämlich ebenso gut eosinophil wie congophil.

3) EHRLICH beobachtete an seinen eosinophilen weißen Blutzellen auch bisweilen einen leicht gelblichen Schimmer.

findet sich bei den allermeisten Zellen, so daß man sich zu der Annahme gedrängt sieht, daß diejenigen Zellen, in denen der Kern die untere Hälfte der Zelle oder gar den Fuß einnimmt, noch nicht völlig umgewandelte Elemente darstellen. Die Körnung kann in nicht ganz tadellosen Präparaten nicht mit genügender Deutlichkeit zur Anschauung gelangen, wird aber durch die Behandlung mit alkohol. wässriger Eosinlösung (oder Congolösung) evident. — Die Zellen geben weder Mucin- noch Amyloidreaktion und sind resistent gegen Wasser, Al-



E = Epithel, *Mp* = Membrana propria, *GD* = Geblähte Drüsen, *NrD* = Normale, ruhende Drüsen. Das Präparat stammt von der medialen Fläche der mittleren Muschel eines 58jährigen mit Rhinitis chron. sicca behafteten Mannes.

kohol und fettlösende Medien (Chloroform, Äther, Toluol). Sie gelangen nicht nur in den tieferen Teilen der Tunica propria zur Beobachtung, sondern finden sich auch im Epithel der Drüsenausführungsgänge, mag dieses nun teilweise metaplasiert sein oder nicht. Ja sogar das Oberflächenepithel der Schleimhaut ist gelegentlich der besprochenen Umwandlung unterworfen, bisher aber beobachtete ich

diesen Vorgang nur einmal in einer Einbuchtung der Mucosa. Dabei ändert sich übrigens der Zellcharakter nicht. Cylinder- resp. Flimmerzellen sind als solche ganz gut unterscheidbar und beim Vorhandensein metaplastischer Zustände, z. B. einer Umwandlung der tieferen Epithellagen in mehr polygonale oder rundliche Gebilde bleibt trotz der Volumszunahme der Zellen ihre äußere Form erhalten. — Ich beobachtete diese eigenartige Blähung der zugleich eosinophil werdenden Zellen bisher nur beim Menschen und hielt sie anfangs, da sie nur vorwiegend bei Rhinitis chronic., seltener bei Ozaena gen. aufstießen, für einen Ausdruck chronisch entzündlicher Vorgänge. — Weiterhin sah ich sie in einem solitären Lupusknoten der mittleren Muschel, dann in einer polypoid entarteten Regio olfactoria (diffuse ödematöse Fibrombildung), vermißte sie aber auch nicht in einem Fall von echter Schwellkörperbildung am Septum im vorderen Drittel. Da ich schließlich dieser Umwandlung aber auch in makroskopisch gar nicht und mikroskopisch ganz unwesentlich veränderten Nasenschleimhäuten begegnete, so möchte ich mir ein definitives Urteil über die physiologische oder pathologische Dignität der beschriebenen Zellen noch reservieren. Weitere ausgedehnte Untersuchungen werden hoffentlich die erwünschte Aufklärung geben. Da ich aber nicht weiß, in welchem Maß ich meine Studien fortzusetzen imstande bin, so möchte ich doch nicht anstehen, wenigstens das Facit meiner bisherigen Befunde mitzuteilen.

B. Pigmentierte menschliche Bowman'sche Drüsen.

So häufig man in der tierischen Reg. olf. körnigem, goldgelbem Pigment begegnet, so selten ist der Befund beim Menschen: Ich kann erst (unter einer stattlichen Anzahl von Fällen) über zwei Beobachtungen berichten, in denen ich in einigen Tubulis ausgesprochenes, goldgelbes, körniges Pigment konstatierte, wie es mir schon oft in den peripheren Enden der Stützzellen älterer Leute aufgefallen war. In einem Falle handelte es sich um einen in der Mitte der 30er Jahre stehenden, an traumatischer Meningitis gestorbenen, mit makroskopisch gesunder Nasenschleimhaut ausgestatteten Mann. Eine Stelle der medialen Fläche der oberen Muschel war besonders stark goldgelb gefärbt. Schnitte aus dieser Gegend führten zur Entdeckung der pigmentierten Drüsen. Im 2. Fall wurde derselbe Befund an einer 58jährigen männlichen Typhusleiche konstatiert. Hier war die Mucosa makroskopisch hyperämisch, aber sonst nicht verändert. — Ich glaube nicht fehl zu gehen, wenn ich diese Pigmentierung analog derjenigen

der Stützzellen als mehr oder minder früh auftretende Alterserscheinung auffasse.

C. Über zellige Einschlüsse in acinösen und tubulösen Drüsen.

In der Reg. olf. ermangeln die Drüsen entweder jedes Inhalts oder sondern seröse, homogene, sich durch Hämatoxylin nicht färbende klumpige Massen ab. Nur in seltenen Fällen finden wir bei chron. Rhinitiden Mucinballen oder streifige, die Hämatoxylinreaktion gebende Sekretmassen im Lumen der Tubuli. Um so häufiger ist letzteres in der Reg. respirator. zu konstatieren und werden bei hartnäckigen Rhinitiden, speziell bei Ozaena auch nicht corpusculäre Elemente vermißt. Dieselben sind mitunter auch in großer Anzahl in den Drüsen ödematöser Fibrome anzutreffen und bestehen meist aus Leukocyten, die, dem lymphadenoiden Gewebe der Umgebung entstammend durch die Drüsenwandungen wanderten. Die Kleeblatt- resp. vierteilige Kernform läßt darüber kaum einen Zweifel. Anderer Herkunft sind die manchmal zu Klumpen zusammengesinterten Zellkomplexe, die, ohne ein Lumen zu zeigen, die Lichtung der Tubuliquerschnitte fast völlig ausfüllen. Die Beschaffenheit der Kerne deutet auf eine Abstammung von den Drüsenepithelien hin. Ähnliche Bilder von gleichartigen Zellen, die kranzartig aneinandergefügt und mit einem Lumen versehen gewissermaßen einen Alveolus in alveolo darstellen, denn um diesen Zellkomplex ihm sich dicht anschmiegend stoßen wir auf ein wohl erhaltenes Wandepithel, sind geeignet, diese Vermutung zu stützen. — Diese Loslösung der ganzen Wandbekleidung eines Acinus mit so schleuniger Regeneration des abgestoßenen Epithels, wie sie bei chron. entzündlichen Prozessen passiert, unterscheidet sich ganz wesentlich von der Drüsenzellendesquamation bei akuter Rhinitis. Hier werden die Zellen aus ihrem Verbande gelöst, rundlich und fallen in das Lumen des Tubulus.

D. Über Metaplasien des Nasenschleimepithels.

Unter Metaplasie versteht Virchow bekanntlich eine zwischen Ernährung und Bildung in der Mitte stehende Lebensäußerung der Gewebe, ein Vorgang, bei dem die Zellen persistieren und nur der Gewebscharakter verändert wird. Haben nun in früherer Zeit hauptsächlich die bei der Markraumbildung sich abspielende Metaplasie des Knochengewebes und die Umbildung des Fettgewebes zu Schleimgewebe die Aufmerksamkeit der Pathologen auf sich gezogen, so sind es jetzt die Epithelmetaplasien, deren Häufigkeit und Mannigfaltigkeit

zu eifrigem Studium des Vorganges und seiner Bedingungen anregt. Wir haben physiologische (ich erinnere hier nur an den Übergang des fötalen Flimmerepithels im Ösophagus in Plattenepithel beim Erwachsenen) und pathologische Epithelmetaplasien zu unterscheiden. Letztere treten am Flimmerepithel überall da auf, wo dasselbe häufig gereizt und insultiert wird. Namentlich tragen aber chronisch entzündliche Prozesse zum Eintreten metaplastischer Vorgänge bei und da ist es bei der Exposition der menschlichen Nasenschleimhaut, die zugleich als Durchgangsstation und Ablagerungsstätte für eine Unmasse feinster Fremdkörper und kleinster Lebewesen dient nicht wunderbar, wenn wir selbst in anscheinend gesunden Nasenhöhlen relativ häufig auf Metaplasien stoßen. Die Menge und Ausdehnung der metaplastisch veränderten Stellen nimmt nun bei chronischen Rhinitiden, namentlich Ozaena, derart zu, daß man selten ein Gewebe finden wird, an dem man alle Stadien der Epithelumbildung so schön studieren kann. Ich habe nun in einer früheren Arbeit (Zeitschr. f. Ohrenheilk. 1891, Bd. XXII) die Umwandlung des menschlichen Riechepithels in gewöhnliches respiratorisches besprochen, dann an anderer Stelle (Anat. Anzeiger 1891, Nr. 7) der eigentümlichen primären Atrophie der Riechzellen Erwähnung gethan. Ich möchte hinsichtlich der Metaplasien der Reg. respir. nur erwähnen, daß dieselben in einer sehr großen Anzahl von Fällen in den untersten Lagen des Epithels beginnen — also ganz analog dem Vorgang in der Reg. olf. Hierbei tritt zuerst eine Vermehrung der untersten Zelllagen (Basalzellen und Ersatzzellen) ein. Dieselben wandeln sich entweder in mehr oder minder gestreckte spindelförmige Elemente um, so daß das Epithel ein streitiges Aussehen erhält oder sie bilden sich zu kubischen oder polygonalen Gebilden um. In jedem Fall kommt es durch den Druck der sich vermehrenden und umgestaltenden Zellen zu einer derartigen Rarefikation des Fußendes der mehr und mehr an die Oberfläche gedrängten Flimmer- resp. Cylinderzellen, daß von denselben schließlich nur ein kümmerlicher Rest in Gestalt einer auf dem senkrechten Durchschnitt dreieckigen kernhaltigen Zelle übrig bleibt. Dieser Rest verliert seine Flimmern, streckt sich nach allen Seiten in die Breite und wird endlich zur platten Zelle, wobei dann der längsovale oder rundliche Kern querovale Gestalt annimmt.

Ernst von Brücke †.

Von W. Biedermann in Jena.

Mit E. von Brücke, welcher in Wien am 7. Januar d. J. im Alter von 72 Jahren starb, schied einer der hervorragendsten Schüler Joh. Müller's und einer der bedeutendsten Vertreter der Physiologie aus dem Leben, das wie selten eines reich an Arbeit, aber auch nicht minder reich an wissenschaftlichen Erfolgen war. Wenn es mit Recht vielfach beklagt wird, daß gegenwärtig in der Wissenschaft und speziell in der Naturwissenschaft die Spezialisierung gar oft allzuweit geht und durch künstlich gezogene Grenzen den Blick über das Ganze einschränkt, so darf man demgegenüber Brücke als einen der vielseitigsten Forscher und sicher als den vielseitigsten Physiologen bezeichnen. Die Zahl der Abhandlungen, welche er auf naturwissenschaftlichem Gebiete veröffentlichte, beträgt weit über 100. Darunter sind 10 selbständige Werke, die übrigen meist in Müller's Archiv und in den Schriften der Wiener Akademie enthaltene Abhandlungen, von denen 7 physikalischen, 4 pflanzenphysiologischen, 25 mikroskop-anatom., 34 physiologisch-chemischen Inhaltes sind; die übrigen 47 gehören der Experimentalphysiologie an.

Unermüdlich thätig hat Brücke noch vor kurzem eine Reihe von Aufsätzen über die „Schönheit und Fehler der menschlichen Gestalt“ gesammelt herausgegeben, welche für den regen Eifer Zeugnis ablegen, mit dem Brücke sich in seinen Musestunden Kunststudien hingab, zu welchen ihn in nachhaltiger Weise seine mehrjährige Wirksamkeit als Lehrer der Anatomie an der Akademie der bildenden Künste anregte.

Wenn Brücke unter den Physiologen unbestritten als einer der hervorragendsten genannt werden muß, so gilt dies nicht minder auch in bezug auf seine Leistungen auf dem Gebiete der Anatomie und Histologie, durch welche er sich allein schon das Anrecht erworben haben würde, unter die Ersten zu zählen. Stets hat Brücke die nahen Beziehungen zwischen Histologie und Physiologie in vollstem Maße gewürdigt, wie nicht nur seine speziellen Arbeiten, sondern auch die Art und Weise der Behandlung des Lehrstoffes in seinen „Vorlesungen über Physiologie“ bezeugen.

Durch seine berühmte Schrift über „die Elementarorganismen“ hat er sich das Anrecht erworben, unter den Mitbegründern der Zellenlehre in erster Reihe genannt zu werden. Ein glänzendes Beispiel einer auf dem Boden histologischer Beobachtung erwachsenen Experi-

mentaluntersuchung ist jene über den Farbenwechsel des Chamaeleons. Von grundlegender Bedeutung sind auch die Abhandlungen über die doppelbrechenden Eigenschaften quergestreifter Muskelfasern, über die Chylusgefäße, die anatomische Beschreibung des menschlichen Augapfels, die vergleichende Anatomie und Physiologie des Amphibienherzens u. a.

Kaum minder hoch anzuschlagen als seine wissenschaftlichen Leistungen sind auch seine Verdienste als Lehrer. Zahlreiche, während seiner langjährigen Wirksamkeit an der Wiener Hochschule aus seinem Laboratorium hervorgegangene Schülerarbeiten legen davon Zeugnis ab, wie sehr Brücke auch in dieser Richtung anregend und fördernd wirkte, indem er den Sinn für wissenschaftliche Forschung weckte und zu fruchtbarer Thätigkeit steigerte.

Die Lücke, welche durch Brücke's Tod gerissen wurde, wird nicht leicht auszufüllen sein, denn ungeachtet seines hohen Alters und obschon er seit 2 Jahren nicht mehr als Lehrer wirkte, durfte man bei seinem stets regen Interesse und nimmer ruhendem Fleiße noch manche wertvolle Frucht wissenschaftlicher Forschung von ihm erwarten. Die Wiener Universität hat mit Brücke eine ihrer glänzendsten Zierden verloren; die Wissenschaft aber trauert um einen ihrer hervorragendsten Vertreter und Förderer.

Anatomische Gesellschaft.

Die sechste Versammlung der Gesellschaft wird, wie in No. 1 d. Z. mitgeteilt wurde, zu Pfingsten d. J. in **Wien** tagen.

Den Vorsitz wird Herr W. His führen.

Das vorläufige Programm ist folgendes:

Montag, den 6. Juni. Nachmittags 5 Uhr: Nomenklatur-Kommission.
Abends 8 Uhr: Begrüßungs-Abend.

Dienstag, den 7. Juni. 9 Uhr: Eröffnung des Kongresses durch den Präsidenten, dann bis 1 Uhr: Vorträge.
1—2 Uhr: Pause.
2—5 Uhr: Vorträge und Demonstrationen.
6 Uhr: Gemeinsames Essen.

Mittwoch, den 8. Juni. 8—9 Uhr: Demonstrationen.
9—1 Uhr: Referat und Vorträge.
1—2 Uhr: Pause.
2—5 Uhr: Vorträge und Demonstrationen.
5 Uhr: Fahrt auf den Kahlenberg, dort gesellige Zusammenkunft.

Donnerstag, den 9. Juni. 8—9 Uhr: Demonstrationen.
9—1 Uhr: Referat und Vorträge.
1—2 Uhr: Pause.
2 Uhr: Vorträge und Demonstrationen, dann geschäftliche Schlußsitzung, eventuell Nomenklatur-Kommission.

Vorträge und **Demonstrationen** sind beim Unterzeichneten anzumelden.

Die Sitzungen und Demonstrationen finden im anatomischen Institut (IX. Bezirk, Währingerstraße 13), erstere im Hörsaale von Herrn Prof. Toldt, letztere in verschiedenen Räumen des I. Stockwerkes statt.

Die Nomenklatur-Kommission tagt im Bibliothekszimmer der Anatomie (I. Stock).

Der Begrüßungs-Abend am Montag wird in einem dazu reservierten Saale der Restauration Högelsberger (Schottengasse, nahe dem früheren Schottenthor) veranstaltet werden.

Wegen vorheriger Bestellung von **Wohnungen** — die dringend angeraten wird, da Wien zu Pfingsten sehr voll ist — möge man sich mit Angaben der Ansprüche und des Tages der Ankunft an Herrn Prosektor Dr. Hochstetter (Währingerstraße 13) wenden und zwar spätestens 3 Wochen vor Pfingsten.

Angemeldete Vorträge und Demonstrationen.

Herr Zuckerkandl: Zur Morphologie der Arm-Arterien.
Derselbe: Demonstration zur Anatomie der Nasenmuscheln.
Herr Toldt: Über die Paradidymis und die Vasa aberrantia Halleri.
Herr Hochstetter: Demonstration von anatomischen Modellen.
Dr. Narath (Gast): Vergleichende Anatomie des Bronchialbaumes.
Herr von Ebner: Thema vorbehalten.
Dr. Schaffer (Gast): Histogenese der Thymus.

Bemerkung. Die Wiener Herren wollen als Einheimische allen anderen Vorträgen und Demonstrationen den Vortritt lassen, eventuell, wenn die Zeit nicht ausreichen sollte, auf ihre Vorträge verzichten.

K. VON BARDELEBEN: Spermatogenese bei Säugetieren, besonders beim Menschen.
Derselbe: Mitose und Amitose.
Herr RABL: Referat über die Metamerie des Wirbeltierkopfes.
Ausstellung von embryologischen Präparaten.
Herr H. VIRCHOW: Dotterzellen und Dotterfurchung bei Wirbeltieren.
Herr A. VON KOELLIKER: Feinerer Bau des Sympathicus, mit Demonstrationen.
Herr WALDEYER: Bemerkungen zur Topographie der weiblichen Beckenorgane.

Näheres über die Referate in der nächsten Nummer.

Der Vorstand.
I. A.: KARL VON BARDELEBEN.

Quittungen.

Ihre Beiträge haben durch Zahlung von je 50 M. abgelöst die Herren ZIMMERMANN und H. STILLING.

Jahresbeiträge (5 M.) zahlten die Herren HASSE, ZAAIJER, ELLENBERGER, SZAWLOWSKI für 1890—1892 (15 M.).

In die Gesellschaft ist eingetreten Dr. N. GORONOWITSCH in Puschkino bei Moskau.

Der Schriftführer.

Die biologische Station zu Plön.

Dr. O. ZACHARIAS macht im Zool. Anzeiger (Nr. 382) über die von ihm ins Leben gerufene erste deutsche Süßwasser-Station Mitteilungen, aus denen hier auf Wunsch des Begründers das wesentliche für die etwa sich interessierenden Leser dieser Zeitschrift wiedergegeben wird.

Die Station kann vom 15. April v. J. ab „als eröffnet betrachtet werden". Ihrem Charakter nach ist sie ein vom Staate unterstütztes Privatinstitut, welches den besonderen Zweck hat, die Kenntnis und das Studium der Süßwasser-Organismenwelt thunlichst zu fördern. Die unmittelbare Nähe eines der größten norddeutschen Landseen gestattet zoologische, pflanzenphysiologische und auf Fischereiwesen bezügliche Beobachtungen mit größter Bequemlichkeit und mit den gleichen Hilfsmitteln wie in einem Universitätslaboratorium anzustellen. Der Plöner See um-

faßt über 47 qkm und hat Tiefen bis zu 60 m; in der Nähe befinden sich: Tremmersee, Schöhsee, Behlersee, Dieksee, Kellersee, großer und kleiner Eutiner See, Ukeleisee u. a.

Der Mikroskopiersaal der Station enthält acht Arbeitsplätze. Die Bassins für die Aquarien fassen 6000 l Wasser, die durch Pumpvorrichtung gehoben werden. Die optische Werkstätte von Carl Zeiss in Jena hat eine Anzahl vorzüglicher Mikroskope kostenfrei zur Verfügung gestellt. Segel- und Ruderboote, sowie eine Petroleummotor-Barkasse stehen zur Benutzung.

Der Preis für einen Platz beträgt vom 1. Juli d. J. an (bis dahin frei) 15 M. für den Monat. Dafür wird außer den gebräuchlichen Reagentien nur noch Spiritus geliefert. Erwünscht ist, daß Mikroskop und Bestecke von den Betreffenden mitgebracht werden.

Anmeldungen sind an Dr. Otto Zacharias in Plön zu richten. Unterkunft ist bei Privaten und in den drei vorhandenen Gasthöfen jederzeit zu haben.

Die Herren Mitarbeiter werden dringend gebeten, ihre Wünsche bez. der Anzahl der ihnen zu liefernden Sonderabdrücke auf das Manuskript zu schreiben. Die Verlagshandlung wird alsdann die Abdrücke in der von den Herren Verfassern gewünschten Anzahl **unentgeltlich** *liefern.*

Den Arbeiten beizugebende **Abbildungen**, *welche im Texte zur Verwendung kommen sollen, sind in der Zeichnung so anzufertigen, dafs sie durch* **Zinkätzung** *wiedergegeben werden können. Dieselben müfsten als Federzeichnungen mit schwarzer Tusche auf glatten Karton gezeichnet sein. Ist diese Form der Darstellung für die Zeichnung unthunlich und läfst sich dieselbe nur mit Bleistift oder in sogen. Halbton-Vorlage herstellen, so mufs sie jedenfalls so klar und deutlich gezeichnet sein, dafs sie im Autotypie-Verfahren (Patent Meisenbach) vervielfältigt werden kann.*

Holzschnitte *können in Ausnahmefällen zugestanden werden, die Redaktion und die Verlagshandlung behalten sich hierüber die Entscheidung von Fall zu Fall vor.*

Dieser Nummer liegen Titel und Inhaltsverzeichnis des VI. Jahrgangs (1891) bei.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. **Karl von Bardeleben** in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht. Preis des Jahrgangs von 40—50 Druckbogen mit Abbildungen 15 Mark. Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.

VII. Jahrg. — 26. Februar 1892. — **No. 3.**

Litteratur.

1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

Ebenhoech, P., Der Mensch oder wie es in unserem Körper aussieht und wie seine Organe arbeiten. Mit zerlegbaren Abbildungen. Eßlingen, Schreiber. 8°. 16 SS. M. 1,50. (Ein populärer Abriß der Anatomie und Physiologie für Mittelschulen, Lazaretgehilfen, Sanitätskolonnen, Samariter u. s. w. Kompendiöse, auseinander zu klappende kolorierte Abbildungen in Form eines Phantoms.)

Ellenberger, W., Handbuch der vergleichenden Histologie und Physiologie der Haussäugetiere. Band II. Vergleichende Physiologie der Haussäugetiere. Teil II. Mit 284 Textabbildungen und 4 Tafeln. Berlin 1892, Paul Parey. 8°. XV, 994 SS. 25 M.

von Mosetig-Moorhof, Ritter, Kurze Darstellung der Anatomie und Physiologie des menschlichen Körpers. Für Gebildete aller Stände entworfen. Zweite umgearbeitete und vermehrte Auflage. Mit 20 Illustrationen im Texte. Leipzig und Wien, 1892, Franz Deuticke. 8°. 4 u. 123 SS.

Vogt, Carl, und **Yung, Emil**, Lehrbuch der praktischen vergleichenden Anatomie. Band II, Lieferung 7. 8. Mit zahlreichen Abbildungen. Braunschweig, 1891, Vieweg & Sohn. S. 385—512.

5

2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

Archiv für mikroskopische Anatomie. Herausgegeben von O. Hertwig in Berlin, von la Valette St. George in Bonn und W. Waldeyer in Berlin. Fortsetzung von Max Schultze's Archiv für mikroskopische Anatomie, Band XXXIX, 1892, Heft 1. Mit 7 Tafeln und 10 Figuren im Text.

Inhalt: Johannes Frenzel, Die nucleoläre Kernhalbierung. Ein Beitrag zur Kenntnis des Zellkernes und der amitotischen Epithelregeneration. — Vitalis Müller, Über die Entwickelungsgeschichte und feinere Anatomie der Bartholin'schen und Cowper'schen Drüsen des Menschen. — Heinrich Ernst und Friedrich Ziegler, Beiträge zur Entwickelungsgeschichte von Torpedo. — Michael von Lenhossék, Ursprung, Verlauf und Endigung der sensiblen Nervenfasern bei Lumbricus. — J. Raum, Über granuläre Einschlüsse in den Geschwulstzellen. — E. Kromayer, Die Protoplasmafaserung der Epithelzelle.

Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie und für klinische Medicin. Herausgegeben von Rudolf Virchow. Berlin, Georg Reimer, 1892. Band 127, Heft 1, Folge XII, Band VII, Heft 1. Mit 4 Tafeln.

Inhalt (soweit anatomisch): Paul Grawitz, Über die schlummernden Zellen des Bindegewebes und ihr Verhalten bei progressiven Ernährungsstörungen. — Karl Strecker, Eine angeboren vierfingerige Hand.

Anatomische Hefte. Referate und Beiträge zur Anatomie und Entwickelungsgeschichte. Hersg. von Fr. Merkel und R. Bonnet. Abteil. I. Arbeiten aus anatomischen Instituten. Heft 1. Mit 12 Tafeln und Textabbildungen. Wiesbaden, J. F. Bergmann. 8°. III, 111 SS. 12 M. 60 Pf.

Bulletin de la société belge de microscopie. Année XVIII, 1891, No. 2.

The Journal of Anatomy and Physiology normal and pathological. Conducted by Sir George Murray Humphry, Sir William Turner and J. G. M'Kendrick. Vol. XXVI, New Series Vol. VI, Part II, January 1892, London and Edinburgh, Williams Norgate. 8°.

Inhalt (soweit anatomisch): David Hepburn, The Comparative Anatomy of the Muscles and Nerves of the superior and inferior Extremities of the Anthropoid Apes. — D. M. Greig, Congenital and Symmetrical Perforation of both Parietal Bones. — A. A. Kanthack, Complete Cervical Fistulae. A Note on C. F. Marshall's Paper on the Thyro-glossal Duct or Canal of His. — R. W. Shufeldt, Concerning the Taxonomy of the North American Pygopodes based upon their Osteology. — A. N. M'Gregor, The Repair of Bone with special Reference to Transplantation and other artificial Aids. — T. P. Anderson Stuart and Alexander M'Cormick, The Position of the Epiglottis in Swallowing. — James Musgrowe, Bifurcation of the Femoral Artery with subsequent Reunion. — James Musgrowe, The Blood-Vessels of the Retina with a Method of Preparation for Lantern Demonstration. — Louis Robinson, On a possible obsolete Function of the Axillary and Pubic Hair Tufts in Man. — Sir William Turner, Notes on some of the Viscera of Risso's Dolphin (Grampus griseus). — The Minute Anatomy of the Central Nervous System according the Golgi's Method. Translated and abstracted by William Aldren Turner. — Proceedings of the Anatomical Society of Great Britain and Ireland.

Journal de micrographie. Histologie humaine et comparée. — Anatomie végétale. — Botanique. — Zoologie. — Bactériologie. — Applications diverses du microscope. — Revue bi-mensuelle des travaux français et étrangers publiée sous la direction du Dr. J. Pelletan. Paris, Bureaux du Journal, 17, Rue de Berne. 8°. Année XV, 1891, No. 9.

The Journal of Comparative Neurology. A Quarterly Periodical devoted to the Comparative Study of the Nervous System. Edited by C. L. Herrick, Professor of Biology etc. in the University of Cincinnati. Cincinnati, Ohio, Robert Carke and Co., 63. W. Fourth Street. Vol. I, 1891, December.

Inhalt: T. B. Stowell, The Lumbar, the Sacral and the Coccygeal Nerves in the domestic Cat. — Weigert's Method of Staining the Medullary Sheath of Nerves. — C. von Kupffer, The Development of the Cranial Nerves of Vertebrata. Translated by Oliver S. Strong. — C. L. Herrick, Contributions to the Morphology of the Brain of Bony Fishes.

The Journal of the Quekett Microscopical Club. Edited by Henry F. Hailes. Series II, Vol. IV, No. 30, January 1892.

The Quarterly Journal of Microscopical Science. Edited by E. Ray Lankester, with the Co-operation of E. Klein and Adam Sedgwick. London, J. and A. Churchill. 8°. New Series No. CXXIX (Vol. XXXIII, Part 1), December 1891. With lithographic Plates and Engravings on Wood.

Inhalt: Marcus M. Hartog, Some Problems of Reproduction; a Comparative Study of Gametogeny and Protoplasmic Senescence and Rejuvenescence. — Harting E. Durham, On Wandering Cells in Echinoderms etc. more especially with Regard to excretory Functions. — Sidney F. Harmer, On the Nature of the Excretory Processes in Marine Polyzoa. — J. T. Cunningham, Spermatogenesis in Myxine glutinosa. — W. Blaxland Benham, Notes on some Aquatic Oligochaeta. — Charles Slater, On the Differentiation of Leprosy and Tubercle Bacilli. — Charles Stewart, On a Specimen of the True Teeth of Ornithorhynchus.

Internationale Monatsschrift für Anatomie und Physiologie. Herausgegeben von E. A. Schäfer in London, L. Testut in Lyon und W. Krause in Göttingen. Paris, Haar & Steinert; Leipzig, Georg Thieme; London, Williams & Norgate, 1891. 8°. Band VIII, Heft 12. Mit 1 Tafel.

Inhalt: A. Nicolas, Contribution à l'étude des cellules glandulaires. I. Les éléments des canalicules du rein primitif chez les mammifères. (Suite et fin.) — P. Dimitriewsky, Über die konzentrischen Körper der Mandelknoten. — W. Krause, Referate. — Nouvelles universitaires.

Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Begründet von Carl Theodor von Siebold und Albert von Koelliker und herausgegeben von Albert von Koelliker und Ernst Ehlers. Leipzig, W. Engelmann. 8°. Bd. 53, 1891, Heft 2. Mit 10 Tafeln und 1 Figur im Text.

3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

Alt, Conrad, Über Congofärbung. Vortrag gehalten im Verein der Ärzte zu Halle a. S. Münchener medicin. Wochenschrift, Jahrg. 39, 1892, No. 4, S. 54.

Aronson, Hans, und **Philip, Paul,** Über die Anfertigung von Sputumschnitten und die Darstellung der eosinophilen Zellen in denselben. (Aus dem Laboratorium des Kaiser- und Kaiserin-Friedrichs-Krankenhauses.) Deutsche medicinische Wochenschrift, Jahrg. XVIII, 1892, No. 3, S. 48—49.

Blackham, G. E., Mesure de l'ouverture et de la distance frontale des objectifs. Journal de micrographie, Année XV, 1891, No. 9, S. 277—282.

Drosten, R., Présentation d'appareils et d'instruments. Bulletin de la société belge de microscopie, Année XVIII, 1891, No. 1, S. 5—7. Avec figures.

Ingpen, S. E., On the Use as Mounting Media of Substances possessing high Refractive Indices. The Journal of the Quekett Microscopical Club, Series II, Vol. IV, No. 30, January 1892, S. 391—401.

Nelson, E. M., The present Position of the Diffraction Theory of Microscopic Version. Read November 20th 1891. With 1 Plate. The Journal of the Quekett Microscopical Club, Series II, Vol. IV, No. 30, January 1892, S. 381—390.

Pregl, Fritz, Über eine neue Karbolmethylenblau-Methode. Aus dem Institute für allgemeine und experimentelle Pathologie in Graz. Centralblatt für Bakteriologie und Parasitenkunde, Band X, 1891, No. 25, S. 826—829.

Riese, H., Des différentes méthodes de coloration par les sels d'argent d'après le procédé de Golgi. Traduit par L. Rynenbroeck. Bulletin de la société belge de microscopie, Année XVIII, 1891/92, No. II, S. 24—47.

Schrauf, A., Über die Kombination von Mikroskop und Reflexgoniometer zum Behufe der Winkelmessungen. Zeitschrift für Krystallographie und Mineralogie, Band XI, 1892, Heft 1, S. 90—92.

Weigert's Method of Staining the Medullary Sheath of Nerves. The Journal of Comparative Neurology, Vol. I, 1891, December, S. 313—314.

4. Allgemeines.

(Mehrere Systeme. Topographie.)

Allen, Harrison, Pedomorphism. Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 1891, Part II, S. 208—209.

Hartog, Marcus M., Some Problems of Reproduction; a Comparative Study of Gametogeny and Protoplasmic Senescence and Rejuvenescence. The Quarterly Journal of Microscopical Science, New Series No. CXXIX (Vol. XXXIII, Part 1), 1891, S. 1—80.

Valenti, Giulio, Le ipotesi in anatomia umana. Prelezione. Riforma Medica, n. 294—295, Dic. 1891, Napoli. S.-A. 19 SS.

5. Zellen- und Gewebelehre.

van Bambeke, C., et **van der Stricht, O.**, Caryomitose et division directe des cellules à noyau bourgeonnant (mégacaryocytes Howall) à l'état physiologique. Annales de la société de médecine, Gand, 1891. 17 SS.

Borrel, A., Sur un mode de formation cellulaire intranucléaire pouvant éveiller à tort de parasites dans l'épithélioma. Comptes rendus hebdomadaires de la société de biologie, Série IX, Tome IV, 1892, No. 1, S. 14—16.

De Bruyne, C., De la phagocytose et de l'absorption de la graisse dans l'intestin. Troisième communication préliminaire. Annales de la société de médecine de Gand, 1891 (3 nov.). S.-A. 10 SS.

Charrin, A., Sécrétions cellulaires — Cellules bactériennes — Cellules de l'organisme — Auto-intoxications. Archives de physiologie normale et pathologique, Année XXIV, Série V, Tome IV, 1892, No. 1, S. 39—44.

Cunningham, J. T., Spermatogenesis in Myxine glutinosa. With 1 Plate. The Quarterly Journal of Microscopical Science, New Series No. CXXIX (Vol. XXXIII, Part 1), 1891, S. 169—186.

Durham, Herbert E., On Wandering Cells in Echinoderms etc. more especially with Regard to excretory Functions. With 1 Plate. The Quarterly Journal of Microscopical Science, New Series No. CXXIX (Vol. XXXIII, Part I), 1891, S. 81—122.

Flemming, Walther, Zur Nomenklatur der Zellteilung. Anatom. Anzeiger, Jahrg. VII, 1891, No. 1, S. 26—32.

Frenzel, Johannes, Die nucleoläre Kernhalbierung. Ein Beitrag zur Kenntnis des Zellkernes und der amitotischen Epithelregeneration. Mit 1 Tafel. Archiv für mikroskopische Anatomie, Band 39, 1892, Heft 1, S. 1—32.

Grawitz, Paul, Über die schlummernden Zellen des Bindegewebes und ihr Verhalten bei progressiven Ernährungsstörungen. Virchow's Archiv für pathologische Anatomie, Band 127, 1892, Heft 1, S. 96—121.

M'Gregor, A. N., The Repair of Bone, with special Reference to Transplantation and other artificial Aids. With 1 Plate. The Journal of Anatomy and Physiology, Vol. XXVI, New Series Vol. VI, 1892, Part II, S. 220—230.

Guignard, Remarques sur la communication faite par Fayod dans la séance du 26 décembre 1891 (sur la structure du protoplasma). Comptes rendus hebdomadaires de la société de biologic, Série IX, Tome IV, 1892, No. 1, S. 1.

Jourdan, Et., De la valeur du mot Endothélium en anatomie à propos des cellules à cils variables de la cavité générale des Sipunculiens. Comptes rendus hebdomadaires de biologie, Série IX, Tome IV, 1892, No. 2, S. 27—31.

Kromayer, E., Die Protoplasmafaserung der Epithelzelle. Mit 1 Tafel. Archiv für mikroskopische Anatomie, Band 39, 1892, Heft 1, S. 141—150.

von Lenhossék, Mich., Zur ersten Entstehung der Nervenzellen und Nervenfasern bei dem Vogelembryo. Verhandlungen der naturforsch. Gesellschaft in Basel, Band IX, 1891, Heft 2, S. 379—397.

Loewenthal, N., Notiz über die Harder'sche Drüse des Igels. (S. unten Kap. 11b.)

Macallum, A. B., Morphology and Physiology of the Cell. With 2 Plates. Transactions of the Canadian Institute, Vol. I, 1891, S. 247—278.

Mayer, Sigmund, Beiträge zur Histologie und Physiologie des Epithels. Lotos, Jahrbuch für Naturwissenschaften, Band 40, Neue Folge Band XII, 1892, S. 24—40. (Wiederholt; s. A. A. Jahrg. VI, No. 22, S. 613.)

Möbius, P. J., Über infantilen Kernschwund. Münchener medicinische Wochenschrift, Jahrg. 39, 1892, No. 2, S. 17—21; No. 4, S. 55—58.

Nicolas, A., Contribution à l'étude des cellules glandulaires. I. Les éléments des canalicules du rein primitif chez les mammifères. (Suite et fin.) Internationale Monatsschrift für Anatomie und Physiologie, Band VIII, 1891, Heft 12, S. 465—509. (Vgl. frühere Nrn. des A. A.)

Ranvier, L., Les éléments et les tissus du système conjonctif. Leçons faites au collège de France. (Suite.) Journal de micrographie, Année XV, 1891, No. 9, S. 259—263. (A suivre, vgl. früher.)

Raum, J., Über granulöse Einschlüsse in den Geschwulstzellen. Mit 1 Tafel. Aus dem pathologischen Laboratorium an der K. Universität Warschau. Archiv für mikroskopische Anatomie, Band 39, 1892, Heft 1, S. 137—141.

Retterer, Ed., Du tissu angiothélial des amygdales et les plaques de Peyer. Mémoires de la société de biologie, 1892, Série IX, Tome IV, S. 1—11.

Rollett, Alexander, Untersuchungen über Kontraktion und Doppelbrechung der quergestreiften Muskelfasern. Besprochen von W. Biologisches Centralblatt, Band XII, 1892, No. 1, S. 8—26.

Suchannek, Hermann, Beiträge zur normalen und pathologischen Histologie der Nasenschleimhaut. (S. Kap. 11b.)

Watase, S., On Caryokinesis. Biolog. Sect. Mar. Biolog. Labor. Wood's Hill, 1891, S. 168—187.

De Wildeman, E., Les recherches récentes sur la structure cellulaire. Bulletin de la société belge de microscopie, Année XVIII, 1891/92, No. 2, S. 16—24.

Zoja, L. et R., Sur les plastidules fuchsinophiles. (Suite.) Journal de micrographie, Année XV, 1891, No. 9, S. 263—267. (Vgl. A. A. Jahrg. VII, No. 1, S. 9.)

6. Bewegungsapparat.

Carlsson, Albertina, Über Doktor Tornier's Bemerkungen zu meinem Aufsatze: „Von den weichen Teilen des sogenannten Praepollex und Praehallux". Biol. Fören. Förhandl. Verhandl. d. Biol. Vereins in Stockholm, Bd. IV, Okt.-Nov. 1891, No. 1—2. 4. S.-A. 5 SS.

a) Skelett.

Fedorow, J. J., Über Schwankungen in der Größe der Beckenmasse bei Gebärenden, bedingt durch den Grad der Neigung des Beckens. Shurnal akuscherstwa i shenskich bolosnej, 1891, April. (Russisch.)

Greig, D. M., Congenital and Symmetrical Perforation of both Parietal Bones. The Journal of Anatomy and Physiology, Vol. XXVI, New Series Vol. VI, Part II, 1892, S. 187—191.

Marsh, O. C., The Skull of Torosaurus. With 2 Plates. The American Journal of Science, Series III, Vol. XLIII, 1892, January = Whole No. 253, S. 81—84.

Shufeldt, R. W., Concerning the Taxonomy of the North American Pygopodes based upon their Osteology. The Journal of Anatomy and Physiology, Vol. XXVI, New Series Vol. VI, 1892, Part II, S. 199—203.

Strecker, Karl, Eine angeborene vierfingerige rechte Hand. Mit 2 Zinkographien. Virchow's Archiv für pathologische Anatomie, Bd. 127, 1892, Heft 1, S. 181—187.

Zuckerkandl, E., Die Siebbeinmuscheln des Menschen. Mit 2 Abbildungen. Anatom. Anzeiger, Jahrg. VII, 1892, No. 1, S. 13—25.

b) Bänder. Gelenke. Muskeln. Mechanik.

Chiarugi, G., Per la storia dell' articolazione occipito-atlo-assoidea. Monitore zoologica italiano, 1890. 11 SS. (Wohl schon dagewesen.)

Hepburn, David, The Comparative Anatomy of the Muscles and Nerves of the superior and inferior Extremities of the Anthropoid Apes. Part I. With 1 Plate. The Journal of Anatomy and Physiology, Vol. XXVI, New Series Vol. VI, Part II, 1892, S. 149—186. (To be continued.)

Regnault, Félix, Du rôle du pied comme organe préhensile chez les Indous. Comptes rendus hebdomadaires de l'académie des sciences, Tome CXIII, 1891, No. 24, S. 871—873.

7. Gefässsystem.

Cuénot, L., Études sur le sang et les glandes lymphatiques dans la série animale. 2. Partie. Invertébrés. Archives de zoologie expérimentale et générale, Série II, Tome IX, 1891, Année 1891, No. 4, S. 593—670.

Musgrove, James, Bifurcation of the Femoral Artery with subsequent Reunion. The Journal of Anatomy and Physiology, Vol. XXVI, New Series Vol. VI, Part II, 1892, S. 239—244.

8. Integument.

Basch, Über sogenannte Flughautbildung am Menschen. Verein deutsch. Ärzte in Prag, Sitzung vom 4. Dezember 1891. (Originalbericht.) Wiener medicinische Presse, Jahrg. XXXIII, 1892, No. 1, S. 28—30. (Vgl. A. A. Jahrg. VII, No. 1, S. 11.)

Robinson, Louis, On a possible obsolete Function of the Axillary and Pubic Hair Tufts in Man. The Journal of Anatomy and Physiology, Vol. XXVI, New Series Vol. VI, Part II, 1892, S. 254—257.

Schein, M., Über das Wachstum der Haut und der Haare beim Menschen. K. k. Gesellschaft der Ärzte in Wien, Sitzung vom 8. Januar 1892. (Originalbericht.) Wiener medicinische Presse, Jahrg. XXXIII, 1892, No. 2, S. 73—74.

Schwalbe, Über die Hautfarbe des Menschen und der Säugetiere. Naturwissenschaftlich-medicinischer Verein in Straßburg i. E., Medicinische Sektion, Sitzung vom 6. November 1891. Wiener klinische Wochenschrift, Jahrg. V, 1892, No. 1, S. 13—14.

9. Darmsystem.

Kanthack, A. A., Complete Cervical Fistulae; a Note on C. F. Marshall's Paper on the Thyro-glossal Duct or Canal of His. The Journal of Anatomy and Physiology, Vol. XXVI, New Series Vol. VI, Part II, 1892, S. 197—198.

Turner, Sir William, Notes on some of the Viscera of Risso's Dolphin (Grampus griseus). The Journal of Anatomy and Physiology, Vol. XXVI, New Series Vol. VI, Part II, 1892, S. 258—270.

a) Atmungsorgane
(inklus. Thymus und Thyreoidea).

Stuart, T. P., and M'Cormick, Alexander, The Position of the Epiglottis in Swallowing. The Journal of Anatomy and Physiology, Vol. XXVI, New Series Vol. VI, Part II, 1892, S. 231—238.

b) Verdauungsorgane.

Bobriski, K. S., Ein Fall von unvollständiger Entwickelung des Mastdarmes (Atresia ani vesicalis). Chirurgtscheskij Westnik, 1891, September. (Russisch.)

Brunton, T., Lander and Délepine, Sheridan, On some of the Variations observed in the Rabbit's Liver under certain physiological and pathological Circumstances. (Abstract.) Proceedings of the Royal Society, Vol. L, 1892, No. 303, S. 209—211.

Frenkel, Moise, Du tissu conjonctif dans le lobule hépatique de certains mammifères. Travail du laboratoire d'histologie de la faculté de médecine. Comptes rendus hebdomadaires de la société de biologie, Série IX, Tome IV, 1892, No. 2, S. 38—39.

Retterer, Ed., Du tissu angiothélial des amygdales et des plaques de Peyer. (S. oben Kap. 5.)

Stewart, Charles, On a Specimen of the true Teeth of Ornithorhynchus. With 1 Plate. The Quarterly Journal of Microscopical Science, New Series No. CXXIX (Vol. XXXIII, Part I), 1891, S. 229—231.

Thomson, John, On congenital Obliteration of the Bile-Ducts. Read before the Obstetrical Society of Edinburgh, 11th November 1891. (Continued.) Edinburgh Medical Journal, No. CDXXXIX, 1892, January, S. 604—616. With 2 Plates. (To be continued.) (Vgl. frühere No. des A. A.)

Handbuch der Zahnheilkunde. Hrsg. von Jul. Scheff jr. Band II. Abteilung 1. Wien, A. Hölder, 1892. 8°. VI, 638 SS. mit 162 Orig.-Holzschnitten. 1,50 M.

10. Harn- und Geschlechtsorgane.

a) Harnorgane
(inklus. Nebenniere).

Nicolas, A., Contributions à l'étude des cellules glandulaires. I. Les éléments des canalicules du rein primitif chez les mammifères. (S. oben Kap. 5.)

b) Geschlechtsorgane.

Bain, D. Bealtie, On a Case of complete Occlusion of the Os Uteri. The Lancet, 1891, Vol. II, No. 20 = Whole No. 3559, S. 1096—1098.

von Herff, Otto, Über das anatomische Verhalten der Nerven in dem Uterus und in den Ovarien des Menschen. Aus der Kgl. Frauenklinik

zu Halle a. S. Vortrag gehalten im Verein der Ärzte zu Halle a. S. Münchener medicin. Wochenschrift, Jahrg. 39, 1892, No. 4, S. 54—55.

Halter, Gustav, Uterus didelphys. Haematocolpos unilateralis, Haematometra, Haematosalpinx dextr. Aus der Frauenklinik von Ehrendorfer in Innsbruck. Wiener medicinische Presse, Jahrg. XXXIII, 1892, No. 2, S. 39—52.

Müller, Vitalis, Über die Entwickelungsgeschichte und feinere Anatomie der Bartholin'schen und Cowper'schen Drüsen des Menschen. Aus der I. anatomischen Anstalt in Berlin. Mit 1 Tafel. Archiv für mikroskopische Anatomie, Band 39, 1892, Heft 1, S. 33—55.

11. Nervensystem und Sinnesorgane.

a) Nervensystem (centrales, peripheres, sympathisches).

Guitel, Frédéric, Recherches sur les boutons nerveux bucco-pharyngiens de la Baudroie (Lophius piscatorius). Archives de zoologie expérimentale et générale, Série II, Tome IX, 1891, Année 1891, No. 4, S. 671—697. Avec 1 planche.

Hepburn, David, The Comparative Anatomy of the Muscles and Nerves of the superior and inferior Extremities of the Anthropoid Apes. (S. oben Kap. 6b.)

von Herff, Otto, Über das anatomische Verhalten der Nerven in dem Uterus und in den Ovarien des Menschen. (S. oben Kap. 10b.)

Herrick, C. L., Contributions to the Morphology of the Brain of Bony Fishes. II. Studies on the Brains of some American Fresh-Water Fishes. (Continued.) With 2 Plates. The Journal of Comparative Neurology, Vol. I, 1891, December, S. 333—358.

von Kölliker, Über den feineren Bau des Bulbus olfactorius. Physikalisch-medicinische Gesellschaft zu Würzburg. Sitzung vom 19. December 1891. Wiener klinische Wochenschrift, Jahrg. V, 1892, No. 1, S. 15. — Münchener medicinische Wochenschrift, Jahrg. 39, 1892, No. 2, S. 30.

von Kupffer, C., The Development of the Cranial Nerves of Vertebrates. Translated by Oliver S. Strong. The Journal of Comparative Neurology, Vol. I, 1891, December, S. 315—332. (Vgl. A. A. Jahrg. VI, No. 23/24, S. 652.)

von Lenhossék, Michael, Ursprung, Verlauf und Endigung der sensiblen Nervenfasern bei Lumbricus. Mit 1 Tafel. Archiv für mikroskopische Anatomie, Band 39, 1892, Heft 1, S. 102—136.

von Lenhossék, Mich., Zur ersten Entstehung der Nervenzellen und Nervenfasern bei dem Vogelembryo. (S. oben Kap. 5.)

Sala, L., Sull' origine del nervo acustico. Monit. zool. ital. 1891. 10 SS.

Stowell, T. B., The Lumbar, the Sacral and the Coccygeal Nerves in the Domestic Cat. The Journal of Comparative Neurology, Vol. 1, 1891, December, S. 287—313.

b) Sinnesorgane.

Loewenthal, N., Notiz über die Harder'sche Drüse des Igels. Mit 2 Abbildungen. Anatom. Anzeiger, Jahrg. VII, 1892, No. 2, S. 48—54.

Matthiessen, S., Die neueren Fortschritte in unserer Kenntnis von dem optischen Baue des Auges der Wirbeltiere. Beiträge zur Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane. Hermann von Helmholtz als Festgruß zu seinem 70. Geburtstage. 1891, S. 49—112.

Musgrove, James, The Blood-vessels of the Retina with a Method of Preparation for Lantern Demonstration. Read before the Scottish Microscopical Society, December 1891. With 1 Plate. The Journal of Anatomy and Physiology, Vol. XXVI, New Series Vol. VI, Part II, 1892, S. 245—253.

Stacke, Weitere Mitteilungen über die operative Freilegung der Mittelohrräume nach Ablösung der Ohrmuschel. Vortrag gehalten in der Sektion für Ohrenheilkunde auf der 64. Versammlung der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte zu Halle am 22. September 1891. Berliner klinische Wochenschrift, Jahrg. 29, 1892, No. 4, S. 68—71.

Steinach, Eugen, Zur Physiologie und Anatomie des Sphincter pupillae der Amphibien, Fische und einiger Wirbellosen. Zum Teil nach einer im Juli gehaltenen Vorlesung: Über den Einfluß des Lichtes auf kontraktile tierische Gebilde. Lotos, Jahrbuch für Naturwissenschaft, Band 40, Neue Folge Band XII, 1892, S. 4—10.

Suchannek, Hermann, Beiträge zur normalen und pathologischen Histologie der Nasenschleimhaut. Mit 1 Abbildung. Anatom. Anzeiger, Jahrg. VII, 1892, No. 2, S. 55—59.

12. Entwickelungsgeschlchte.

(S. auch Organsysteme.)

Christiani, H., L'inversion des feuillets blastodermiques chez le rat albinos. Avec 2 planches. Archives de physiologie normale et pathologique, Année XXIV, Série V, Tome IV, 1892, No. 1, S. 1—12.

Faussek, Zur Anatomie und Embryologie der Phalangiden. Aus dem zootomischen Kabinet der Universität zu Petersburg. Biologisches Centralblatt, Band XII, 1892, No. 1, S. 1—8.

Milne-Edwards, A., Sur l'embryogénie des Sagitta. Comptes rendus hebdomadaires de l'académie des sciences, Tome CXIV, No. 1, 1892, S. 28—29.

Smith, Frank, The Gastrulation of Aurelia flavidula Pér. et Les. Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College, Vol. XXII, No. 2, 1891, S. 115—125. With 2 Plates. 8°.

Voeltzkow, A., On the Oviposition and embryonic Development of the Crocodile. Translated from the Mathematische und Naturwissenschaftliche Mitteilungen aus den Sitzungsberichten der Kgl. Preußischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, Heft II, 1891, S. 51—56. The Annals and Magazine of Natural History, Series VI, Vol. IX, No. 44, 1892, S. 66—72.

Wilson, Henry V., The Embryology of the Sea-Bass (Serranus atrarius). The Bulletin of the United States Fish Commission, Vol. IX, for 1889. Washington, 1891. gr. 8°. With 12 Text-Figures and 23 Plates.

Woodmason J., Further Observations of the Gestation of Indian Rays; being Natural History Notes from H. M. Indian Marine Survey Steamer Investigator, Series II, No. 2. Proceedings of the Royal Society, Vol. L, 1892, No. 303, S. 202—209.

Ziegler, Heinrich Ernst und **Friedrich,** Beiträge zur Entwickelungsgeschichte von Torpedo. Mit 2 Tafeln und 10 Figuren. Archiv für mikroskopische Anatomie, Band 39, 1892, Heft 1, S. 56—102.

13. Mißbildungen.

(S. auch Organsysteme.)

Hirst and Piersol, Human Monstrosities. Part I. With 7 photographic Reproductions and 18 Woodcuts. Philadelphia, Lea Brothers and Co., 1891.

Humphry, Sir **George,** A Demonstration of Dwarfs, True Dwarfs and Dwarfs from Rickets. Made at the Meeting of the Cambridge and Huntingdon, the East Anglian, and the Midland Branches of the British Medical Association in Cambridge. The British Medical Journal, 1891, No. 1613, S. 1187—1188.

Strecker, Karl, Eine angeboren vierfingerige rechte Hand. (S. oben Kap. 6a.)

14. Physische Anthropologie.

(Rassenanatomie.)

Collignon, R., Étude sur la couleur des yeux et des cheveux au Japon d'après les documents recueillis par M. le commandant Lefèvre. L'Anthropologie, 1891, Tome II, No. 6, Novembre-Décembre, S. 676—680.

Gallo, C. A., Antropologia psichica con qualche nozioni sulla natura corporea dell' uomo e sulla transformazione delle specie. Terranova, 1891. 8°. 368 SS.

von Hofmann, E., Ritter, Schulkinder mit abnormer Kopfbildung. Vortrag gehalten in der Sektion für Schulgesundheitspflege des VII. internationalen Kongresses für Hygiene und Demographie zu London am 14. August 1891. Zeitschrift für Gesundheitspflege, Jahrg. IV, 1892, No. 11, S. 669—672.

Kollmann, S., Noch einmal Herr von Török. Entgegnung. Correspondenzblatt der Deutschen Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte, Jahrg. XXIII, 1892, No. 1, S. 2—5.

de Lapouge, G., Crânes préhistoriques du Larzac. L'Anthropologie, 1891, Tome II, No. 6, Novembre-Décembre, S. 681—695. Avec figures.

Müller, Karl, Fortschritte in der Kenntnis des vorgeschichtlichen Menschen. Die Ausgrabungen am Schweizersbilde bei Schaffhausen. Die Natur, Jahrg. 41, 1892, No. 5, S. 49—52.

Topinard, Paul, La transformation du crâne animal en crâne humain. L'Anthropologie, 1891, Tome II, No. 6, Novembre-Décembre, S. 649—675. Avec figures.

Tarnowskaja, Pr. N., Die Diebinnen. (Anthropologische Untersuchungen.)

Shurnal russkago obschtschestwa ochranenija narodnago esdrawija, 1891, No. V—VII. (Russisch.)

Török, Aurel, Egy jézó szigetbeli Ajnó koponyáról a koponta általános ismertetése tekinkettel a kraniologia megoldandó problemáira, nevezetesen pedig a kraniometria mai reformjára. (Ungarisch.) (A. von Török, Über den Yezoer Ainoschädel von der ostasiatischen Reise des Grafen B. Széchenyi. Die allgemeine Beschreibung des Schädels in Hinsicht auf die zu lösenden Probleme der Kraniologie und namentlich in Hinsicht auf die heutige Reform der Kraniometrie.) Mit 14 in den Text gedruckten Zeichnungstabellen. S.-A. a. „Wissenschaftliche Resultate der ostind. Reise d. Grafen B. Széchenyi". Budapest 1892. 265 SS. gr. 8°.

15. Wirbeltiere.

Giard, Alfred, Sur la persistance partielle de la symétrie bilatérale chez un turbot (Rhombus maximus L.) et sur l'hérédité des caractères acquis chez les pleuronectes. Comptes rendus hebdomadaires de la société de biologie, Série IX, Tome IV, 1892, No. 2, S. 31—34.

Kloos, J. H., Repetitorium der auf die Geologie, Mineralogie und Paläontologie des Herzogtums Braunschweig und der angrenzenden Landesteile bezüglichen Litteratur. Mit 1 Karte. Braunschweig, 1892, Vieweg & Sohn. 8°. XV, 204 SS.

Knauth, Karl, Über Melanismus bei Fischen. Zoologischer Anzeiger, Jahrg. XV, 1892, No. 382, S. 25—26.

Marsh, O. C., The Skull of Torosaurus. (S. oben Kap. 6a.)

Rütimeyer, L., Übersicht der eocänen Fauna von Egerkingen nebst einer Erwiderung an E. D. Cope. Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel, Band IX, 1891, Heft 2, S. 331—362.

— — Neuere Funde von fossilen Säugetieren in der Umgebung von Basel. Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft von Basel, Band IX, 1891, Heft 2, S. 420—424.

Shufeldt, R. W., Concerning the Taxonomy of the North American Pygopodes based upon their Osteology. (S. oben Kap. 6a.)

Stewart, Charles, On a Specimen of the true Teeth of Ornithorhynchus. (S. oben Kap. 9b.)

Werner, Hugo, Ein Beitrag zur Geschichte des europäischen Hausrindes. (Fortsetzung.) Naturwissenschaftliche Wochenschrift, Band VII, 1892, No. 2, S. 13—16; No. 3, S. 25—27.

Woodward, A. Smith, On the Skeleton of a Chimaeroid Fish (Ischyodus) from the Oxford Clay of Christian Malford, Wiltshire. The Annals and Magazine of Natural History, Series VI, Vol. IX, 1892, No. 49, S. 94—96.

Aufsätze.

Di una disposizione particolare a gomitolo del cilindrasse nei centri nervosi.

Nota del Prof. Giovanni Paladino.

Con tre figure.

Il cilindrasse è la parte principale della fibra nervosa, ed in considerazione dell' assoluta importanza sua ogni nuovo dettaglio sulla sua disposizione non deve essere senza significato per il suo valore funzionale.

La reazione del joduro di palladio, da me proposta per le indagini del sistema nervoso [1]), ha tra gli altri pregi quello di mettere in evidenza il cilindrasse con la più grande determinatezza, e distinguerlo da tutto ciò che lo involge e lo circonda, e quindi mi ha permesso di notare una singolare disposizione a gomitolo, molto lontana da quel corso serpentino che qua e là si era rimarcato da Kölliker, da Obersteiner e da altri nel midollo spinale. Detta disposizione a gomitolo del cilindrasse l'ho notata dapprima nelle fibre delle radici spinali ventrali all' uscita dal midollo spinale, e poscia nel tratto intramidollare delle stesse radici, ed in ultimo lungo i cordoni ventrali e laterali della sostanza bianca.

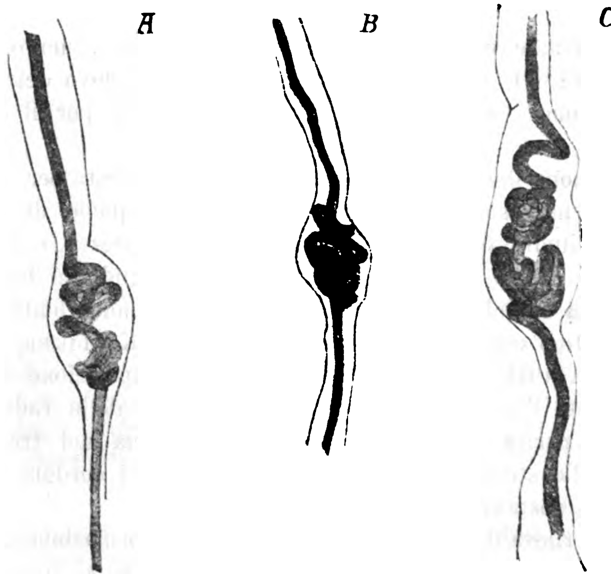
Come si rileva dalle figure qui intercalate la formazione gomitolare o risulta da quattro a sei ravvolgimenti a spira che si sovrappongono A, o da altrettanto numero di ravvolgimenti che si rammucchiano B. — È sul corso del cilindrasse, che si vede quindi continuare in linea dritta ai due estremi. Nelle fibre poi lungo i cordoni della sostanza bianca i gomitoli sono assolutamente di maggiore proporzione, onde si conta un maggior numero d'inflessioni, e nell' insieme la formazione che ne risulta è molto più grande e lunga C.

In massima i gomitoli lungo le radici sono al disotto delle dimensioni delle rispettive fibre. In cambio quelli lungo i cordoni

1) Paladino, Di un nuovo processo per le indagini microscopiche del sistema nervoso centrale. Rend. d. R. Accad. delle Scienze Fisiche e Matematiche. Fasc. I. Gennaio 1890.

midollari possono sorpassare il diametro delle fibre, sì che in corrispondenza queste ne restano rigonfiate. A comprendere in tutto il suo valore la significazione di simili formazioni, non ho mancato di farmi tutte le possibili obbiezioni, ed ho finito per escludere che siano un artifizio per l'induramento, un prodotto postmortale, come altresì che si appartengano ai vasi ecc. ecc.

Ma non potrebbero essere indizio di rigoglio nella rigenerazione delle fibre dei centri nervosi, quasi un quissimile di quanto si nota nei monconi centrali dei nervi periferici recisi, ove, per il continuo



accrescimento centrifugo dei cilindrassi e per l'impedito distendimento corrispondente, si arriva ad attorcigliare secondo ha raffigurato il Ranvier?

Si elimina però anche questa obbiezione. Certamente vi sono parecchi dati per ammettere anche nei centri nervosi un processo di degenerazione e rigenerazione fisiologica, siccome dapprima vi ha accennato Sigmund Mayer. Mi limito qui a citare il rigonfiamento del doppio e più che subisce il cilindrasse qua e là, in questa o quella fibra, con aspetto omogeneo o ialino e con la diminuzione o quasi sparizione della guaina mielinica. Quest' alterazione si nota nel cilindrasse tanto

delle fibre delle radici spinali quanto di quelle dei cordoni, tanto in tratti del cilindrasse a corso dritto, come in quelli a corso aggomitolato, e la si deve ritenere come espressione di vecchiezza della fibra nervosa, o meglio come una fase della sua involuzione, consistente nella degenerazione ialina del cilindrasse e sparizione più o meno completa della mielina. Questo modo di apparire del cilindrasse non lo si può mettere a conto di un' alterazione postmortale dello stesso a causa dei reagenti, in quanto è troppo limitata e le fibre con tali alterazioni sono aggruppate ad altre tutte in floridissime condizioni e con cilindrasse regolarissimo e di aspetto ordinario.

Accanto alla distruzione vi sarà presumibilmente la rigenerazione di fibre nervose, ed in tal caso i gomitoli potrebbero essere la espressione di un movimento rigenerativo rigoglioso ed esuberante. Se non che vi mancherebbe l'ostacolo al continuo distendersi, che pure è una condizione indispensabile, invocata per spiegare l'attorcigliamento dei cilindrassi nel moncone centrale dei nervi periferici recisi.

Ed allora che significazione possono mai avere? Con ogni probabilità i gomitoli da me descritti debbono considerarsi come disposizioni di rinforzo del cilindro assile, che, come si sa, è attivo nella conducibilità del processo nervoso, od in altri termini come un aumento di massa del cilindrasse, indipendentemente dalla sua spessezza.

Secondo le ricerche di SCHWALBE le fibre nervose delle radici spinali sono di varia dimensione in rapporto alla varia lontananza de i punti ove vanno a distribuirsi ed in corrispondenza dello esercizio funzionale. Senonchè le cifre ottenute con indagini eseguite con simile indirizzo, mentre si sono ammesse per quanto riguardano il diametro delle fibre nervose, non hanno meritata eguale confidenza per le dimensioni del cilindro assile, stante che con l'applicazione dei differenti reagenti facilmente il cilindrasse si raggrinza e diviene irregolare (SCHIEFFERDECKER).

La reazione del joduro di palladio, mettendo con gran nitidezza in evidenza il cilindrasse, e facendo eliminare qua e là quanto è dovuto a degenerazione per vecchiezza od altro, giustifica innanzi tutto il metodo d'indurimento adoperato e permette poi di ottenere cifre sulla dimensione del cilindrasse, le quali si meritano confidenza.

Se i cilindrassi in generale sono un po' più grossi nelle fibre delle radici ventrali anzicchè nelle dorsali, non presentano però differenze sensibili tra loro, eppure il luogo di distribuzione è cotanto diverso per lontananza, pensando ad esempio alle fibre dei plessi brachiali e lombari nei diversi animali, tanto in rapporto alla loro età

quanto in rapporto alla taglia che raggiungono a sviluppo completo. In rapporto a quest' ultimo punto di vista è da notarsi che i cilindrassi delle fibre delle radici spinali ventrali del gatto sono in massima un po' più spessi di quelli dell' uomo, del cavallo, del bue. Ora come va questa differenza in più nella spessezza dei cilindrassili del gatto, mentre il percorso delle relative fibre è tanto più cospicuo negli altri mammiferi precitati?

Con ogni probabilità questa contraddizione può essere spiegata ammettendo che efficace mezzo di aumentare la massa del cilindrasse è l'aggomitolarsi, e quindi i gomitoli, da me descritti lungo le fibre delle radici spinali ventrali e dei cordoni anteriori e laterali del midollo spinale, sono disposizioni di rinforzo o formazioni che accrescono il valore ed il grado funzionale dei fili conduttori nervosi, e rispondono ai bisogni di una più lontana distribuzione di alcune fibre nervose od ai bisogni di un maggiore uffizio senza aumentare la spessezza dei relativi cilindrassi.

Napoli, dicembre 1891.

An Apparatus for determining the Rotatory Movement of the Forearm [1]).

By Prof. R. T. Anderson.

The motions of the limbs in swimming and flying animals has been shown by Pettigrew and Marey to be of the nature of screw motion. Professor Dohrn of Naples called my attention to the movement in the dorsal fin of a sunfish (Orthagoriscus Mola) and pointed out to me the same screwlike movement which has been recognized in the tails of fishes, wings of insects and the limbs of certain animals.

The apparatus I have had constructed consists of a large bar supported on two upright pillars. The Scapula, Humerus or Pelvis (for the apparatus serves for the posterior limb as well as the anterior

---

1) Diese Mitteilung wurde, von einer Tafel begleitet, an die Anatomische Gesellschaft bei Gelegenheit ihrer Münchener Versammlung eingesandt. Da eine Aufnahme in die „Verhandlungen" nicht statthaft war, erscheint die Arbeit, im Einvernehmen mit dem Verf., an dieser Stelle, jedoch ohne die Tafel, deren Wiedergabe nicht anging.

Der Herausgeber.

in animals) is clamped to the transverse beam by means of a bar fixed by two screws and in this way may be firmly fixed. Where the arm of a large animal or man is being examined it may be necessary to nail the bone to the bar.

The hand is clamped in the hole drilled in the lower of the two platforms. A disc which fits into the hole keeps the clamping bars rotating round a centre.

The movements of the forearm that correspond to the movements of the hand are registered on a graduated circle, which is fixed to a platform not shown in the drawing and can be made to move up and down.

The method of determining the degree of rotation at each part is simple:

Suppose we wish to determine the movement a little above the wrist then the graduated upper platforme or circle is moved up or down to the level of the place to be examined; a rule is passed across in front of and behind the limb. Those rules consist of thin steel rods which are secured at the ends and by means of a pointer the exact position of the plane is noted.

The circle is shown larger than it really is. The circle requires to be just large enough to allow any limb to rotate freely.

Heiberg's method may be also used viz. by inserting long pins into the bones and noting the amount of deflection. I have, however, been most interested in the determination of the rotation of the limbs and the share to which each part contributes.

Having ascertained the amount of rotation at the wrist it is only necessary to move upwards the upper ring or platform in order to obtain the degree of rotation higher up.

It is most important that the limb should be secured in such a way that its axis of rotation corresponds as nearly as possible to the centres of the platforms above and below.

I have had the circle graduated in order to show the nature of the apparatus.

The amount of rotation can be ascertained by the steel rules. The amount of flexion and extension in a single bone produced in the twisting can be ascertained by means of a vertical sliding rule.

A pin fixed into a bone where the flexion or extension is to be ascertained moves upwards or downwards according to the nature of the movement in the bone. As the degrees of flexion and extension are not considerable the scale rule is small.

The sliding rule is graduated so as to correspond to the circle of which it is a tangent.

Illustrative examples. I.

Forelimb of Turtle.

Number of degrees.

Hand	180°	90°	180°	270°
Wrist	166°			
Forearm	60°	16°	49°	93°
Arm	15°	5°	15°	30°

So that the hand being moved through 180° causes the forearm to move through 49°.

Hind limb of Turtle.

The pelvis being clamped.

Foot	48°	90°	180°	270°
Leg	165°	30°	55°	90°
Thigh	25°			

Illustrative examples. II.

Wing of Crane (Ardea cinerea).

Hand	150°	90°
Lower forearm	47°	
Upper forearm	30°	25°.

Anterior Extremity of the Seal (Phoca Vitulina).

Hand	255°	90°	180°
Lower part of forearm	85°	15°	40°
Upper part of forearm	30°	5°	28°
Arm (consisting of flexion and extension	10°	5°	10°

Natural History Museum, Queens College, Galway,
May 11th 1891.

Nachdruck verboten.

Ueber das Ligamentum teres des Hüftgelenks.

Vorläufige Mitteilung von Dr. E. Moser.

(Aus dem anat. Institut zu Straßburg i. E.)

Das Ligamentum teres ist morphologisch als ein ursprünglich außerhalb der Gelenkhöhle liegender Abschnitt der Hüftgelenkkapsel zu betrachten. Das Hüftgelenk gleicht bei seinem Auftreten in der Wirbeltierreihe, bei den Reptilien, vielmehr einem Winkel- als einem Kugelgelenk. Der Oberschenkel entfernt sich in ziemlich transversaler Richtung vom Becken und seine Hauptbewegungen erfolgen um eine zur Richtung des Femurschaftes vertikal gestellte Achse. Die beiden Endpunkte dieser durch den Femurkopf gehenden Achse sind, wie auch in anderen Ginglymusgelenken, durch verstärkte Partien der Kapsel,

Bänder, Ligamenta accessoria, mit der Pfanne verbunden. Solcher Verstärkungsbänder kann man eines an der ventro-medialen und eines an der dorso-lateralen Seite des Gelenkes unterscheiden. Jedes derselben setzt sich aus zwei Schenkeln zusammen, einem vorderen und einem hinteren, die an verschiedenen Stellen der Pfanne entspringen und nach den beiden Endpunkten der Hauptdrehungsachse konvergieren. Sowohl bei Hatteria als auch bei Alligator und Emys ist diese Anordnung der Bänder leicht nachzuweisen. Innerhalb der Gelenkhöhle spannt sich kein Band zwischen Schenkelkopf und Pfanne aus. Mit dem vorderen Schenkel des Lig. accessorium med. entspringt bei Hatteria auch der M. ambiens von dem Processus lateralis pubis. Dieser Umstand gab SUTTON [1]) Veranlassung, dieses Band als die Ursprungssehne des M. ambiens zu betrachten. Er schloß daraus, das Lig. teres sei die in das Gelenk eingewanderte Ursprungssehne des M. ambiens (bezw. pectineus), eine Folgerung, welche ich schon deshalb für nicht ganz richtig halte, weil der M. ambiens bei den Reptilien in seinem Ursprung vielfach variiert, das genannte Band aber immer dieselbe Anordnung zeigt.

Mit der Adduktion, welche das Femur bei den Säugetieren (und bei den Vögeln) erleidet und mit der gleichzeitig damit einhergehenden Umbildung des Hüftgelenkes zu einem Kugelgelenk, wird das Ligamentum accessorium mediale mit seinen beiden Schenkeln allmählich in das Gelenk aufgenommen und so zum Ligamentum teres. Am Alligator läßt sich ganz gut veranschaulichen, wie man sich dieses Einrücken ungefähr vorzustellen hat. Hat man die Gelenkkapsel bis auf die erwähnten Verstärkungsbänder abgetragen, und adduciert man dann das Femur, so sieht man deutlich, wie der Anheftungspunkt des Lig. acc. med. in die Pfanne tritt und dabei die beiden Schenkel dieses Bandes nachschleift. Durch die mit der allmählichen Umwandlung des Kopfes zur Kugel immer mehr möglichen Rotationsbewegungen wird das Band aus seinem Zusammenhang mit der Kapsel, der zuletzt nur noch in einer mesenterialartigen Synovialduplikatur bestand, befreit und bloß der Ursprung und die Insertion des Ligamentum teres bleiben bestehen.

Für die Annahme, daß das Auftreten des Lig. teres von der Stellung des Femur abhänge, sprechen die Verhältnisse, wie wir sie bei gewissen Tieren treffen. Ich meine nämlich die Bildung eines wandständigen Lig. teres, gewissermaßen eines Lig. teres, welches bei

---

1) The ligamentum teres. Journ. of Anat. and Phys., Vol. VIII, S. 191—193.

der Einwanderung in das Gelenk auf halbem Wege stehen geblieben ist, indem es noch durch eine Synovialfalte mit der Kapsel zusammenhängt. Schon WELCKER [1]) beobachtete ein solches Lig. teres „sessile“ bei Phoca vitulina, ich selbst fand dasselbe bei Lutra vulgaris, und zwar beim neugeborenen und erwachsenen Tiere. Robbe und Fischotter sind aber bekanntlich Säugetiere, welche hauptsächlich im Wasser leben und die hintere Extremität zum Schwimmen benutzen. Die wichtigste Bewegung im Hüftgelenk gleicht noch sehr der der Reptilien und auch die gewöhnliche Stellung des Femur zum Becken ist noch eine ähnliche wie bei dieser Tierklasse.

Bei dieser phylogenetischen Einwanderung des Lig. teres lag es nahe, zu untersuchen, ob man nicht auch ontogenetisch für den Menschen die Einwanderung nachweisen könne. Nach meinen Untersuchungen wird das Band beim Menschen bereits in dem Gelenke angelegt und ist frei, sobald sich die Gelenkspalte bildet. Auch ein Wandern der Insertionsstelle des Bandes am Kopfe in der Art, daß sie anfangs mehr seitlich, später mehr central läge, wie dies ja bei einem ursprünglich wandständigen Bande sein müßte, konnte ich bis jetzt nicht feststellen. (WELCKER fand bei einem siebenmonatlichen Fötus mit angeborener Hüftgelenksluxation ein Lig. teres „sessile“). Dagegen ist die Defiguration des Kopfes auffallend, welche durch das Band während der Fötalzeit und zum Teil auch noch während der ersten Lebensperioden hervorgerufen wird. Die Fossa capitis ist relativ bedeutend stärker ausgeprägt als später. Dadurch wird die Kugelgestalt des Kopfes alteriert und mehr einem quergestellten Cylinder genähert. Von der Anheftungsstelle des Bandes geht eine Rinne, der Richtung des Bandes entsprechend, zum Rande des Kopfes. Alle diese Abweichungen von der beim Erwachsenen bekannten Gestalt gehen zum Teil schon während des Fötallebens zurück, sind aber bei der Geburt noch deutlich zu erkennen. Später schwinden sie vollständig, die Fossa capitis wird cirkumskript und von der Rinne bleibt höchstens noch eine Andeutung im Zusammenhang mit der Fossa capitis übrig.

Wie man weiß, giebt es eine Reihe von Tieren, denen das Lig. teres fehlt. Die bekanntesten sind Echidna, Ornithorhynchus, Erinaceus und Orang. Auch beim Menschen wird über gelegentliches Fehlen des Bandes berichtet. Der Mangel des Bandes ist sicher nicht in all' diesen Fällen auf die gleiche Weise zu erklären. Echidna und Ornithorhynchus erinnern in der Stellung des Femur zur Pfanne sowie in der Bildung des Gelenkes noch sehr an die Reptilien.

1) Zeitschr. für Anat. u. Entw. Bd. I, II u. IV.

Da ihnen auch die Incisura acetabuli fehlt, so liegt der Schluß nahe, daß es hier noch gar nicht zur Bildung eines Lig. teres gekommen ist. Wichtiger und bisher noch ganz unaufgeklärt ist der Mangel des Bandes beim Igel, Orang und manchmal beim Menschen. Den Weg zur Erklärung dieser Thatsachen wiesen mir fünf Fälle von „Fehlen“ des Lig. teres beim Menschen, die ich diesen Winter während relativ kurzer Zeit auf dem Präparirboden zu beobachten Gelegenheit hatte. In dem schönsten meiner Fälle war von einem Lig. teres keine Spur zu finden. Der Schenkelkopf war vollständig glatt überknorpelt und ganz normal; an der Stelle der Fossa capitis zeigte der Knorpelüberzug eine kleine Einsenkung, in welcher der darunter liegende Knochen bläulich durchschimmerte. Der Knochen war nicht freigelegt, noch die ihn deckende Schicht von Poren durchbrochen. In der Fossa acetabuli lag fetthaltiges, gefäßreiches Bindegewebe in mäßiger Menge, wie gewöhnlich; von Resten bandartiger Stränge war nicht das Geringste zu entdecken. Das Präparat stammte von einem kräftigen Mann in mittleren Jahren, der innerhalb weniger Tage gestorben war. Wir haben hier also ganz denselben Befund am Menschen, wie er beim Orang und Igel die Regel ist, nur daß bei diesen Tieren auch noch die Andeutung einer Fossa capitis fehlt. Die übrigen vier Fälle zeigten zwar alle auch immer den Schenkelkopf völlig frei, aber auch immer noch größere oder geringere Bandreste, die von der Incisura acetabuli abgingen. Aus diesen Beobachtungen ergiebt sich, daß das Fehlen des Lig. teres beim Menschen durch Resorption eines früher bestandenen Bandes zu erklären ist, eine Auffassung, die auch alle Fälle, die ich in der Litteratur auffinden konnte, bestätigen. Nach dieser Erfahrung drängte sich mir der Gedanke auf, ob nicht auch bei Orang und Igel, die beide eine Incisura und Fossa acetabuli besitzen, während der Schenkelkopf keine Abweichung von der Norm der Säugetiere erkennen läßt, die Abwesenheit des Lig. teres ähnlich zu erklären sei. Bestärkt wurde ich in dieser Ansicht, als es mir gelang, nach Präparation mehrerer erwachsener Igel ein Exemplar zu finden, das beiderseits noch geringe Reste eines Lig. teres in der Pfanne darbot, und als ich in der Litteratur Angaben entdeckte, welche ein gelegentliches Vorkommen eines Lig. teres beim Orang melden. Vollends erwiesen wurde aber meine Annahme durch den Nachweis eines vollkommen ausgebildeten, mit dem Kopfe in Verbindung stehenden Lig. teres in mehreren Gelenken von Igelembryonen. Was also beim Menschen als Ausnahme, aber doch nicht so selten, als man gewöhnlich annimmt, dasteht, bildet beim Igel und höchst wahrscheinlich auch beim Orang die Regel: das Band wird angelegt, schwindet aber später, so daß es beim erwachsenen

Tiere „fehlt". Es bilden demnach Echidna und Ornithorhynchus einerseits, Igel und Orang andererseits in Bezug auf die Abwesenheit des Lig. teres geradezu Gegensätze; bei den einen wird das Band noch nicht angelegt, bei den anderen wird es zwar angelegt, aber dann resorbiert.

Sprechen auch schon die bisherigen Ausführungen nicht sehr dafür, daß dem Lig. teres beim Menschen eine besondere mechanische Funktion zukomme, so ist es bei der großen Zahl und dem bedeutenden Namen der Autoren, die dem Bande eine solche Aufgabe unterlegen, doch notwendig, einige positive Beweise für die mechanische Bedeutungslosigkeit des Bandes zu erbringen. Alle Theorien von mechanischer (speziell hemmender) Wirkung des Lig. teres sind auf zweierlei Art von Beobachtung gegründet. Erstens soll das Lig. teres bei bestimmten Stellungen des Hüftgelenkes sich anspannen und dadurch hemmend wirken, und zweitens sollen umgekehrt nach Durchschneidung des Bandes manche Bewegungen an Exkursion gewinnen. Auffallend ist, daß fast jeder Beobachter zu einer anderen Anschauung der hemmenden Wirkung des Lig. teres kam; und doch ist dieser Umstand leicht zu erklären, wenn man eine größere Anzahl von Hüftgelenken Erwachsener betrachtet. Man wird dann bald bemerken, wie außerordentlich das Band nicht nur in seiner Stärke, sondern auch in seiner Länge variiert. Ganz kurze Bänder mögen schon bei Adduktion in gestreckter Stellung des Oberschenkels in eine gewisse Spannung geraten, andere erst bei Adduktion oder Außenrotation des gebeugten Femur, sicher aber wird in der weitaus größten Zahl der Fälle das Lig. teres bei keiner Bewegung des Femur bei intakter Kapsel so stark angespannt, daß es hemmend wirken könnte, wie dies schon Henle und nach ihm Welcker hervorgehoben haben. Auch die Thatsache, daß das Lig. teres im Laufe des Wachstums ziemlich hinter dem des Schenkelkopfes zurückbleibt, spricht gegen eine mechanische Funktion des Bandes, wie auch das gelegentliche Fehlen ohne Störung im Gelenkmechanismus.

Sappey[1]) stellte vor längerer Zeit die Ansicht auf, Hauptaufgabe des Lig. teres sei die Beschützung der zum Schenkelkopf ziehenden Gefäße; Hyrtl[2]) dagegen bestritt aufs energischste, daß überhaupt Gefäße aus dem Lig. teres in den Kopf übertreten. Auch diese Frage findet nach meiner Ansicht ihre Erledigung, wenn wir bedenken, daß

1) Traité d'anatomie Bd. I, S. 653.

2) Zeitschrift der Gesellschaft der Ärzte in Wien 1846, und Topogr. Anat. Bd. II.

das Lig. teres ursprünglich einen Teil der Kapselwand darstellt. Wir wissen, daß im ganzen Umkreis der Gelenkkapsel, besonders aber außen und innen, Gefäße von der Kapsel aus zum Schenkelkopf treten. Ähnlich verhält sich auch das Lig. teres, nur daß die hier eintretenden Gefäße geringer an Zahl und schwächer an Kaliber sind. Sie beginnen in den letzten Monaten des Fötallebens den Knorpel zu kanalisieren und treten mit Bildung des Knochenkerns im Kopfe mit den von der Kapsel aus eindringenden Gefäßen in Verbindung. Von dieser Zeit ab sind sie nicht mehr unbedingt notwendig, bleiben aber bis zur Vollendung der Verknöcherung im Kopfe wegsam, wie auch LANGER [1]) sie bei Kindern immer injizieren konnte. Bei Erwachsenen scheinen sie nicht selten vollständig zu schwinden, da sie ja hier überflüssig sind, und so erklären sich wohl auch die Angaben HYRTL's. Auch das gelegentliche Fehlen des Bandes spricht für die Bedeutungslosigkeit seiner Gefäße für den Schenkelkopf.

Weitere Untersuchungen über die Hyperthelie bei Männern.

Von KARL VON BARDELEBEN.

Auf der vorjährigen Versammlung der Anatomischen Gesellschaft (Verhandlungen der Anatom. Ges. a. d. 5. Vers. in München, Jena 1891, S. 247—249) teilte ich mit, daß sich unter 2430 jungen Männern 151 mit überzähligen Brustwarzen gefunden hätten, wovon 76 links, 44 rechts, 31 beiderseits solche besaßen. Schon damals äußerte ich mich dahin, daß sich bei genauerer Untersuchung der Prozentsatz der Hyperthelie beim Manne wohl noch höher herausstellen dürfte als bei dieser Untersuchungsreihe, wo bei der Schnelligkeit des Verfahrens gewiss manche Fälle übersehen oder als fragliche nicht mitgerechnet sein mußten.

Die Einstellung neu auszubildender Mannschaften im November 1891 gab mir nun die erwünschte Gelegenheit, an größerem lebenden Material sowohl selbst, als auch durch andere Kollegen Untersuchungen anzustellen. Auf meine Bitte hat, wie ich in dem Berichte über die Münchener Verhandlungen bereits in der Nachschrift angeben konnte, der Korpsarzt des XII. Königl. Sächs. Armeekorps, Herr Generalarzt

---

1) Über das Gefäßsystem der Röhrenknochen. Denkschriften der k. k. Akad. 1878.

I. Kl. Prof. Dr. ROTH, die Sanitätsoffiziere des Korps aufgefordert, im Herbste bei der Rekruteneinstellung auf das Vorkommen überzähliger Warzen zu achten. Da es sich hier um ca. 11 000 Mann handelte, hoffte ich auf ein definitives Ergebnis betreffs der Häufigkeit der Hyperthelie beim Manne, zunächst für Deutschland oder wenigstens das Königreich Sachsen. Außerdem benutzte ich die mir hier gebotene Gelegenheit der Untersuchung von 192 neu eingestellten Leuten des 3. Bataillons, Regiments No. 94, wobei mich Herr Stabsarzt Dr. OVERWEG auf das freundlichste unterstützte. Den genannten Herren meinen besten Dank auch an dieser Stelle!

Das Ergebnis ist ein meine Erwartungen (ca. 10 %) noch übersteigendes gewesen: es fand sich Hyperthelie bei nicht weniger als 27 Leuten auf 192, d. h. also in etwa 14 %!

Da nun vielleicht doch noch mehr Kollegen als bisher der Hyperthelie Interesse schenken, möchte ich das Verhalten bei den 27 Individuen hier kurz mitteilen, da es nach manchen Richtungen hin Neues darbietet.

3. Bat. 5. Thüring. Infant.-Reg. No. 94 (Großherzog von Sachsen).

9. Kompagnie:

1. Ke. a) Links, 25 cm senkrecht unter der normalen.
   b) Pigmentfleck auf dem Brustbein (?).
2. St. Links, 10 cm senkrecht unter norm.
3. Me. a) Links, 8 cm unter norm.
   b) Rechte Achselhöhle.
   c) und d). An der rechten Schulter.
4. Schn. a) Rechts, 4 cm oberhalb, 1 cm medial von norm.
   b) Links, vollkommen symmetrisch mit a.
   c) Rechte Achselhöhle.
5. Schm. Links, 4 cm oberhalb, 2 cm medial.
6. Kr. Rechts, 16 cm senkrecht unterhalb.
7. Fö. a) Links, 12 cm senkrecht unterhalb.
   b) Links, 10 cm unterhalb, 2 cm medial.
   c) Rechts, 19 cm unterhalb, 4 cm lateral.

10. Kompagnie:

8. Se. Rechts, 5 cm unterhalb, 8 cm lateral (zweifelhaft).
9. Vi. Rechts, 6 cm oberhalb, 5 cm lateral.
   (Pigmentfleck am Deltoides, rechts).
10. Iss. Links, 10,5 cm unter, 1,5 cm lateral.
   (Beiderseits ein Pigmentfleck am Deltoides).

11. Rü. a) Links, 6 cm unter, 1,5 cm medial.
b) Rechts, 5,5 cm unter, 2 cm medial.
c) „ 4 cm über, 1 cm medial.
d) „ 12 cm senkrecht über.
e) „ hintere Axillarfalte.
f) „ in Axilla, Höhe der norm., 11 cm lat.

12. Ki. Rechts, 13 cm senkrecht unter, größere Warze. Eine kleinere Warze, 1,5 cm über und lateral von der größeren.

13. Wo. Links, 9 cm unter, 1 cm medial.

14. Br. Links, 16 cm unter, 4,5 cm medial. (Am Deltoides rechts, zweifelhaft.)

11. Kompagnie:

15. Ta. a) Links, 9 cm über, 0,5 cm lateral von norm.
b) „ 13,5 cm unter, 1 cm medial.
c) „ 27 cm senkrecht unter.

16. Ma. a) Rechts, 15 cm senkrecht unter.
b) „ 13 cm senkrecht über.
c) Links, 10 cm lateral, unter Axilla.

17. St. a) Links, 4 cm senkrecht über.
b) Rechts, 11 cm unter, 9 cm medial. (Pigmentfleck.) (Ein solches ferner am rechten Deltoides).

18. Fa. a) Links, 16,5 cm senkrecht unter.
b) Rechts, 5 cm unter, 9 cm medial. (Pigmentfleck.)

19. Schn. Rechts, 2,5 cm unter, 1 cm medial.

20. Hei. a) Links, 3,5 cm unter, 2,5 cm medial.
b) „ 25 cm unter, 5 cm medial.

21. Fi. a) Rechts, 5,5 cm unter, 1,5 cm medial.
b) Links, 4 cm über, 3,5 lateral.

12. Kompagnie:

22. Mü. Rechts, 5,5 cm über, 1 cm medial.

23. Pl. a) Rechts, 4 cm unter, nahe Mittellinie.
b) „ 12 cm senkrecht unter.
c) „ 19 cm senkrecht unter.
d) „ 24 cm unter, nahe dem Nabel.
c und d am stärksten. (Links eine zweifelhafte.)

24. Dr. a) Rechts, 11 cm unter, 1 cm lateral.
b) „ 17 cm unter, 2 cm lateral.

25. Ha. a) Links, 7,5 cm über, 0,5 cm medial.
b) Rechts, 11 cm über, 6 cm lateral.
26. Sch. Rechts, 14 cm unter, 1 cm lateral.
27. We. a) Links, 14 cm über.
b) „ 7 cm unter.
c) Rechts, 5 cm über, 3 cm lateral.
28. No. a) Links, 4 cm unter, 1 cm medial.
b) Rechts genau symmetrisch.
c) Pigmentfleck in der linken Achselhöhle, 9 cm lateral.

Da der Fall No. 8 zweifelhaft ist, rechne ich nur 27 Mann mit im ganzen 56 überzähligen Brustwarzen. Dieselben verteilen sich ganz gleichmäßig auf die vier Kompagnien.

Nur rechts fanden sich solche bei 8, nur links ebenfalls bei 8, beiderseits bei 11 Mann. 27 auf 192 ergiebt nicht weniger als 14 Prozent!

Die Ausbildung der „Warzen" zeigte alle Abstufungen von einer wirklich erectilen Warze mit pigmentiertem Warzenhof und Haaren bis zum „Pigmentfleck", dessen Bedeutung nur aus der Lage — und auch nicht immer sicher — sich kund giebt.

Höchst interessant sind die Ergebnisse betreffs der Lage. Ich habe bei der Untersuchung an Lebenden überall die Lage durch rechtwinklige Koordinaten bestimmt, d. h., die beiden Katheten eines rechtwinkligen Dreiecks gemessen, deren eine die Höhe über oder unter der normalen Warze, die andere die Abweichung von der Papillarlinie (medial resp. lateral davon) angiebt. Die Hypotenuse des Dreiecks ist die direkte Distanz. Diese wurde wegen der beschränkten Zeit nicht jedesmal gemessen, sondern nachträglich berechnet. Von den 56 überzähligen Warzen saßen 21 über, 35 unter der normalen, die darüber befindlichen fast ausnahmslos auch lateral, die unteren medial von der Papillarlinie. Bei der Zusammenstellung und Vergleichung der wirklichen Distanzen von der Papilla normalis ergab sich nun sehr bald, daß die Ziffern sich in regelmäßige Gruppen zerlegen lassen und daß — ähnlich, wie ich es vor längerer Zeit für die Distanzen der Venenklappen nachgewiesen zu haben glaube, auch hier gesetzmäßige Distanzen sich erkennen lassen.

Die gefundenen Entfernungen von der normalen Brustwarze sind sämtlich vielfache einer Grunddistanz, die etwas über 4 cm beträgt.

Zum Beweise hierfür folgen hier die Distanzen, nach Gruppen geordnet. In der ersten senkrechten Reihe der Tabelle stehen die Zahlen von 1—10. Was sie hier bedeuten, werden wir gleich sehen. Die in

der 2. Kolumne stehenden Ziffern geben an, das Wievielfache (*n*) der Grunddistanz die wirklichen Distanzen (Kol. 3) der überzähligen Warzen von der normalen ausmachen. Schließlich ist noch das Mittel aus den wirklichen Distanzen (Kol. 4) und das aus dem theoretischen berechnete Soll-Mittel (Kol. 5) angegeben.

1	3	**13.** 14.	13,5	12,7
2	2	**8. 8. 9.** 10.	8,75	8,5
3	1	**4. 4. 4. 4. 4. 4,5. 5,5. 5,5.**	4,4	4,2
4	0	Papilla normalis.	0	0
5	1	3. 3. **4. 4. 4. 4. 4.** fast 6. 6.	4,2	4,2
6	2	7. **8. 9.** 10. 10. 10.	9	8,5
7	3	über 11. über 11. **12. 12. 12. 13.** 13,5. (14. 14. Pigmentfl.)	12,5	12,7
8	4	15. **16. 16,5. 17.** 17.	16,3	16,9
9	5	19. 19,5.	19,25.	21,1
10	6	24. **25. 26.** 27.	25,5.	25,4

Die dem Soll-Mittel (Kol. 5) ganz nahe kommenden Zahlen sind fett gedruckt.

Aus einer Addition aller Distanzen, dividiert durch die Zahl der Fälle mal dem *n*, ergiebt sich als Mittel der Grunddistanz etwa 4,23 cm. Ich bemerke hierzu, daß bei den dritten Bataillonen die kleinsten Leute dienen. Aber die Größe des Rumpfes ist ja bei großen und kleinen Menschen nicht so sehr verschieden.

Ich glaube nun nicht als allzu kühn betrachtet zu werden, wenn ich die Zahlen 1—10 der ersten Spalte als die Ordnungszahlen für die beim Menschen als Atavismus vorkommenden Papillen event. Mammae bezeichne. Hiernach ist die dem Menschen verbliebene Mamma resp. Papille die vierte, während die 1.—3. sowie die 5.—10. verloren gegangen sind, abgesehen von den noch weiter unten gelegenen, über die ich bisher keine eigenen Erfahrungen besitze (vergl. KLAATSCH).

Soweit man aus den kleinen Zahlen Schlüsse ziehen darf, scheinen die der normalen nächstgelegenen Papillen am häufigsten wieder zu erscheinen. Es kommen nämlich von den beobachteten Fällen auf die

1.	2.	3.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	Papille:
2	4	8	**9**	**6**	7(9)	5	2	4	Fälle.

Die Zahlen fallen nach oben hin, zur Schulter oder Achsel schneller ab, als nach unten (abdominale Papillen). Die häufigsten überzähligen Papillen sind sonach die 3., 5., 6. und 7. Diese zusammen bilden etwa zwei Drittel aller Fälle.

Besonderen Hinweis verdienen noch die Fälle No. 11, 15 und 23, wo drei, ja vier überzählige Warzen vorhanden sind, — ferner die genau symmetrischen Fälle No. 4 und 28, von denen ersterer die der normalen nächstgelegene obere, letzterer die nächstuntere Warze besitzen.

Dass die in vier Fällen (9, 10, 14, 17; dreimal rechts, einmal beiderseits) beobachteten Pigmentflecke am Deltoides rudimentäre, beim Wachstum von der Schulter auf die Arme gewanderte Brustwarzen darstellen, wage ich einstweilen noch nicht zu behaupten.

Die im Sächsischen Armeekorps angestellten Untersuchungen haben scheinbar sehr verschiedene Ergebnisse gehabt. So sind bei mehreren Regimentern auf 600—700 Mann gar keine überzähligen Warzen beobachtet worden, während von einzelnen Truppenteilen sehr hohe Zahlen gemeldet wurden. Zum größten Teile beruhen wohl diese Verschiedenheiten auf der individuell verschiedenen Auffassung darüber, was man als „überzählige Brustwarze" anzusprechen habe und was nicht.

Bei einem Regiment (Infanterieregiment No. 102) fanden sich auf 634 Mann 41, — bei einem anderen (Fußartilleriereg. No. 12) auf 445 Mann 50 mit Hyperthelie.

Die Verteilung auf die Körperseiten war:

		links	rechts	beiderseits	Summe:
Reg. 102	634 Mann	24	14	3	41
Art.-Reg. 12	445 „	31	16	3	50,

also, wie gewöhnlich angegeben wird, ein Überwiegen der linken Körperhälfte.

Beim Reg. 102 war der Prozentsatz 6,5 — ähnlich wie voriges Jahr in Oberlahnstein (s. meine erste Mitteilung).

Beim Art.-Reg. 12 betrug der Prozentsatz 11,2 — also fast so viel wie bei dem hiesigen Bataillon.

Da sowohl Dr. Overweg wie ich selber mit zunehmender Aufmerksamkeit und Übung immer höhere Prozentsätze erhielten, da man demnach annehmen muß, daß im vorigen Jahre viele Fälle übersehen oder als zweifelhafte (besonders wo es sich um Axilla und Schulter handelte) nicht mit gerechnet wurden, so möchte ich den oben mitgeteilten Prozentsatz von ca. 14 als der Wirklichkeit am nächsten kommend bezeichnen.

Sonach hätte bei uns etwa jeder siebente Mann eine oder mehrere überzählige Brustwarzen!

Fast noch wichtiger als diese ungeahnte große Häufigkeit scheint mir aber der oben geführte Nachweis, daß diese überzähligen „Brustwarzen" nicht nur in der bekannten von der Schulter und Achsel nach der Schamgegend verlaufenden Linie erscheinen, sondern daß sie an ganz bestimmten Orten ihren Sitz haben, nach denen wir die ihnen zukommende Ordnungsnummer feststellen können. Unsere normale Papille und Mamma ist danach die vierte von oben.

Anatomische Gesellschaft.

6. Versammlung in Wien.

Ferner angemeldete Vorträge und Demonstrationen:

Herr FRORIEP: Embryologisches Thema.

Herr STRAHL: Über die Eizelle, mit Demonstration.

In die Gesellschaft eingetreten sind Professor HERMANN FOL (Adresse: Vandoeuvres, Canton de Genève) und Dr. JOSEF SCHAFFER, Privatdozent und Assistent am histolog. Institut in Wien.

Die Beiträge haben abgelöst: durch Zahlung von 50 Mark Herr VON TÖRÖK, mit 60 Mark (beim Eintritt) Herr H. FOL.

Jahresbeiträge zahlten die Herren GORONOWITSCH, JOH. MÖLLER (Braunschweig) für 1891 und 92, MEHNERT, EISLER, TEICHMANN, GEGENBAUR.

Der Schriftführer.

Personalia.

Straßburg. Dr. ERNST MEHNERT, Assistent am anatomischen Institut, hat sich für Anatomie, vergleichende Anatomie und Entwickelungsgeschichte habilitiert.

Dr. UNNA'S dermatologische Preisaufgabe für das Jahr 1891.

Dieselbe hieß:

„Topographie des elastischen Gewebes innerhalb der Haut des Erwachsenen“.

Den Preis erhielt eine Arbeit mit dem Motto: „Non multa, sed multum“, als deren Verfasser sich Herr Dr. ZENTHOEFER aus Stallupoenen herausstellte. Dieselbe wird demnächst in den von Dr. UNNA herausgegebenen „Dermatologischen Studien“ veröffentlicht werden.

Die Preisaufgabe für das Jahr 1892 heißt:

„Schwund und Regeneration des elastischen Gewebes der Haut unter verschiedenen pathologischen Verhältnissen."

Die Bewerbung ist unbeschränkt. Die Arbeit ist bis Anfang Dezember 1892 bei der Verlagsbuchhandlung Leopold Voss in Hamburg, Hohe Bleichen 18, einzureichen. Der Preis beträgt 300 M. Die Herren Proff. Klebs und Hoyer haben auch für dieses Jahr es gütigst übernommen, die einlaufenden Arbeiten zu prüfen. Genaue Bedingungen und Mitteilungen über die Preisaufgabe für 1892 sind von der genannten Verlagsbuchhandlung zu beziehen.

Die Herren Mitarbeiter werden dringend gebeten, ihre Wünsche bez. der Anzahl der ihnen zu liefernden Sonderabdrücke auf das Manuskript zu schreiben. Die Verlagshandlung wird alsdann die Abdrücke in der von den Herren Verfassern gewünschten Anzahl ***unentgeltlich*** *liefern.*

Den Arbeiten beizugebende ***Abbildungen,*** *welche im* ***Texte*** *zur Verwendung kommen sollen, sind in der Zeichnung so anzufertigen, dafs sie durch* ***Zinkätzung*** *wiedergegeben werden können. Dieselben müfsten als Federzeichnungen mit schwarzer Tusche auf glatten Karton gezeichnet sein. Ist diese Form der Darstellung für die Zeichnung unthunlich und läfst sich dieselbe nur mit Bleistift oder in sogen. Halbton-Vorlage herstellen, so mufs sie jedenfalls so klar und deutlich gezeichnet sein, dafs sie im Autotypie-Verfahren (Patent Meisenbach) vervielfältigt werden kann.*

Holzschnitte *können in Ausnahmefällen zugestanden werden, die Redaktion und die Verlagshandlung behalten sich hierüber die Entscheidung von Fall zu Fall vor.*

Am 1. März erscheint eine Doppelnummer (No. 4 und 5) dieser Zeitschrift.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von
Prof. Dr. **Karl von Bardeleben** in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger" erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen.
Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht.
Preis des Jahrgangs von 40—50 Druckbogen mit Abbildungen 15 Mark.
Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.

VII. Jahrg. — 10. März 1892. — **No. 4** und **5.**

Litteratur.

1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

Perrier, Remy, Éléments d'anatomie comparée. Première partie p. 1—544, Généralités, protozoaires, phytozoaires, arthropodes, némathelminthes, vers ciliés. Avec 311 figures dans le texte et trois planches imprimées en couleurs. Paris, J. B. Baillière et fils, 1892.

2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

Arbeiten aus dem Zoologischen Institute der Universität Wien und der Zoologischen Station in Triest. Herausgegeben von C. Claus. Wien, Alfred Hölder. Tome IX, Heft III, 1891. Mit 8 Tafeln.

Archives de zoologie expérimentale et générale. Histoire naturelle. — Morphologie — Histologie — Évolution des animaux. Publiées sous la direction de Henri de Lacaze-Duthiers. Paris, librairie C. Reinwald. Série II, Tome IX, Année 1891, No. 4.

Bulletins de la société anatomique de Paris. Anatomie normale, Anatomie pathologique, clinique. Rédigés par MM. Toupet et Louis Guinon sécrétaires. Paris, G. Steinheil, éditeur. 8°. Année LXVI, 1891, Série V, Tome V, Fasc. 22, 1891, Décembre.

Denkschriften der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, Band 58, 1891.

Inhalt (soweit anatomisch): ROLLETT, Untersuchungen über Kontraktion und Doppelbrechung der quergestreiften Muskelfasern. — KNOLL, Über protoplasmaarme und protoplasmareiche Muskulatur. — GRABER, Beiträge zur vergleichenden Embryologie der Insekten.

Journal of Morphology. Edited by C. O. WHITMAN with the Co-operation of EDW. PHELPS ALLIS jr. Boston, Ginn & Co. Vol. V, No. 3, December 1891, S. 301—406. 10 Taf.

Inhalt: W. B. SCOTT, Osteology of Mesohippus and Leptomeryx, with Observations on the Modes and Factors of Evolutions in the Mammalia. — T. H. MORGAN, Growth and Metamorphosis of Tornaria. — F. MALL, A Human Embryo 26 Days old. — CARL H. EIGENMANN, Precocious Segregation of the Sex-Cells in Micrometrus Aggregatus. — CORNELIA M. CLAPP, Some Points in the Development of the Toad-Fish (Batrachus Tau). — CHARLES HILL, Development of the Epiphysis in Coregonus Albus. — HENRY V. WILSON, Notes on the Development of some Sponges.

Journal de micrographie. Histologie humaine et comparée. — Anatomie végétale. — Botanique. — Zoologie. — Bactériologie. — Applications diverses du microscope. — Revue bi-mensuelle des travaux français et étrangers publiée sous la direction du Dr. J. PELLETAN. Paris, Bureaux du Journal, 17, Rue de Berne. 8°. Année XV, 1891, No. 10/11.

Journal of the New York Microscopical Society. Edited by J. L. ZABRISKIE, New York. Vol. VIII, 1892, No. 1.

3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

Girod, Paul, Manipulations de zoologie, guide pour les travaux pratiques de dissection. Animaux vertébrés. Avec 32 planches en noir et en couleurs. Paris, J. B. Baillière et fils, 1892. 8°. VI 158 SS.

Hardy, W. B., On the Reaction of certain Cell-Granules with Methylene-blue. Proceedings of the Cambridge Philosophical Society, Vol. VII, Part V, 1892, S. 256—259.

Holten, K., Weitere Beiträge zur bakteriologischen Technik. Centralblatt für Bakteriologie und Parasitenkunde, Band XI, 1892, No. 3/4, S. 87—89.

Migula, W., Bakteriologisches Praktikum zur Einführung in die praktisch wichtigen bakteriologischen Untersuchungsmethoden für Ärzte, Apotheker, Studierende. Mit 9 Abbildgn. im Text und 2 Taf. mit Photogrammen. Karlsruhe, Otto Nemnich, 1892. 8°. XIX, 200 SS. 4,50 M.

Schultze, E. A., On the Effects of Hydroxylamine as a paralyzing Agent for contractile Elements. Journal of the New York Microscopical Society, Vol. VIII, 1892, No. 1, S. 28—33.

Webster, J. C., An improved Method of preparing large Sections of Tissues for microscopic Examination. Report of the Labor. of the Royal Coll. Phys., Edinburgh 1891, Vol. III, S. 266—270.

4. Allgemeines.

(Mehrere Systeme. Topographie.)

Bergh, R. S., Kritik einer modernen Hypothese von der Übertragung erblicher Eigenschaften. Zoologischer Anzeiger, Jahrg. XV, 1892, No. 383, S. 43—52.

Schmaltz, Die Ausbildung des anatomischen Unterrichts und seine Bedeutung für die praktische Tierheilkunde. Festrede gehalten am Geburtstage Sr. Majestät des Kaisers und Königs in der tierärztlichen Hochschule zu Berlin. Berliner tierärztliche Wochenschrift, Jahrg. 1892, No. 6, S. 61—67.

Sicard, Henri, L'évolution sexuelle dans l'espèce humaine. Avec 94 figures intercalées dans le texte. Bibliothèque scientifique contemporaine. Paris, J. B. Baillière et fils, 1892. 8°. 319 SS.

5. Zellen- und Gewebelehre.

Bizzozero, G., Sur les plaquettes du sang des mammifères. 1. Sur la préexistence des plaquettes dans le sang circulant. Archives italiennes de biologie, Tome XVI, 1891, Fas. II. III. S. 375—392.

Decagny, Ch., Sur les vacuoles du nucléole dans l'endosperme du Phaséolus. Comptes rendus hebdomadaires de l'académie des sciences, Tome CXIV, 1892, No. 5, S. 245.

Ehrmann, Zur Kenntnis von der Entwickelung und Wanderung des Pigmentes bei den Amphibien. Mit 1 Tafel. Archiv für Dermatologie und Syphilis, Jahrg. XXIV, 1892, Heft 2, S. 195—222.

Eigenmann, Carl H., On the Precocious Segregation of the Sex-Cells in Micrometrus Aggregatus Gibbons. (S. unten Kap. 12.)

Fayod, V., Réponse aux rémarques de M. le professeur Guignard au sujet de ma communication sur la structure du protoplasme. Comptes rendus hebdomadaires de la société de biologie, Série IX, Tome IV, 1892, No. 3, S. 60—62.

Fusari, Romeo, De la terminaison des fibres nerveuses dans les capsules surrénales des mammifères. Avec une planche. Archives italiennes de biologie, Tome XVI, 1891, Fasc. II. III. S. 262—275.

Glazebrook, R. T., and Skinner, S., Some Notes on Clark's Cells. Proceedings of the Cambridge Philosophical Society, Vol. VII, Part V, 1892, S. 50. See p. 391

Grawitz, Paul, Über die Struktur des Bindegewebes und deren Bedeutung für die Histologie der Entzündungsvorgänge. Vortrag in der Hufelandschen Gesellschaft am 21. Januar 1892. Berliner klinische Wochenschrift, Jahrg. 29, 1892, No. 6, S. 109—112. Mit Abbildungen.

Guignard, Léon, Remarques au sujet de la deuxième note de Fayod sur la structure du protoplasme. Comptes rendus hebdomadaires de la société de biologie, Série IX, Tome IV, 1892, No. 3, S. 62—64.

Hardy, W. B., On the Reaction of certain Cell-Granules with Methyleneblue. (S. oben Kap. 3.)

Hedenius, Israel, Chemische Untersuchung der hornartigen Schicht des Muskelmagens der Vögel. Aus dem physiologisch-chemischen Laboratorium in Upsala. Skandinavisches Archiv für Physiologie, Band III, Heft 3/4, 1891, S. 244—252.

Jarisch, Über die Bildung des Pigmentes in den Oberhautzellen. (S. unten Kap. 8.)

Johnson, H. P., Amitosis in the Embryonal Envelopes of the Scorpion.

With 3 Plates. Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College, Vol. XXII, 1892, No. 3, S. 127—161.

Knoll, Ph., Über protoplasmaarme und protoplasmareiche Muskulatur. Mit 9 Tafeln. Denkschriften der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, Band 58, 1891, S. 633—700.

Kunckel d'Herculais, Le Criquet pélerin (Schistocerca peregrina Oliv.) et ses changements de coloration. Rôle des pigments dans les phénomènes d'histolyse et d'histogenèse qui accompagnent la métamorphose. Comptes rendus hebdomadaires de l'académie des sciences, Tome CXIV, 1892, No. 5, S. 240—242.

Morgan, T. H., The Growth and Metamorphosis of Tornaria. (S. unten Kap. 12.)

Morgenstern, T., Beitrag zur Histologie der Membrana eboris. (S. unten Kap. 9 b.)

Röse, Carl, Zur Histologie der Zahnpulpa. Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde, Jahrg. X, 1892, Heft 2, S. 1—50.

Sachs, Julius, Physiologische Notizen. II. Beiträge zur Zellentheorie. Flora, oder Allgemeine Botanische Zeitung, Neue Reihe Jahrg. 50, der ganzen Reihe Jahrg. 75, Heft 1, 1892, S. 57—67.

Sjöbring, Nils, Über Kerne und Teilungen bei den Bakterien. Aus dem Pathologischen Institut zu Lund, Schweden. Vorläufige Mitteilung. Mit 1 Tafel. Centralblatt für Bakteriologie und Parasitenkunde, Band XI, 1892, No. 3/4, S. 65—68.

Valenti, Giulio, Contribution à l'histogenèse de la cellule nerveuse et de la névrologie du cerveau de certains poissons chondrostéiques. Archives italiennes de biologie, Tome XVI, 1891, Fasc. II. III, S. 247—252. (Vgl. A. A. Jahrg. VI, 1891, No. 19, S. 528.)

Zoja, R. et L., Sur les plastidules fuchsinophiles. (Suite.) Journal de micrographie, Année XV, 1891, No. 10/11. S. 303—307. (Siehe frühere Nummern.)

6. Bewegungsapparat.

Jaekel, Über die Bewegung und die Beckenflossen der Selachier. Titelangabe. Sitzungs-Berichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin, Sitzung vom 17. Februar 1891, S. 29.

Sayre, R. H., A Case of congenital Malformation of the Elbows, Wrists and Hands with Non-rotation of the Humeri. New York Medical Journal, 1891, Vol. LIV, S. 609.

The Knee as a Distinction of Sex. Medical Record, New York, Vol. XL, 1891, S. 603.

a) Skelett.

Holländer, Über Anomalien des Kiefers und der Zahnstellung. Verein der Ärzte in Halle a. S. Offizielles Protokoll. Sitzung vom 6. Januar 1892. Münchener medicinische Wochenschrift, Jahrg. 39, 1892, No. 5, S. 98.

Körner, Otto, Untersuchungen über einige topographische Verhältnisse am Schläfenbein. Dritte Reihe. Zeitschrift für Ohrenheilkunde, Band XXII, 1892, Heft 3/4. S. 182—191.

Schäff, Schädel eines deutschen Bullenbeißers. Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin, Sitzung vom 21. April 1891, S. 61—62.

Scott, W. B., On the Osteology of Mesohippus and Leptomeryx, with Observations on the Modes and Factors of Evolution in the Mammals. Journal of Morphology, Vol. V, No. 3, S. 301—406. 2 Taf. und Abbildungen im Text.

Seeley, H. G., On the Os pubis of Polacanthus Foxii. Read November 25, 1891. The Quarterly Journal of the Geological Society of London, Vol. XLVIII, Part I, No. 189, 1892, S. 81—85. With 1 Plate.

Valenti, G., Ossa soprannumerarie del naso in un ladro. Con due figure. Archivio di psichiatria, scienze penali ed antropologia criminale, Vol. XIII, 1892, Fasc. 1, Parte V. Comunicazioni preventive ed osservazioni originali, S. 110—113. (Vgl. A. A. Jahrg. VI, 1891, No. 19, S. 529.)

b) Bänder. Gelenke. Muskeln. Mechanik.

Testut, L., Anomalie musculaire résultant de la fusion de deux muscles surnuméraires, l'accessoire du soléaire et le long accessoire des fléchisseurs des orteils. Bulletins de la société anatomique de Paris, Année LXVI, Série V, Tome V, 1891, No. 22, S. 677—679.

7. Gefäfssystem.

Browning, W., The Arrangement of the supracerebral Veins in Man, as bearing on Hill's Theory of a developmental Rotation of the Brain. Journal of Nervous and Mental Diseases, New York 1891, Vol. XVIII, S. 713—717.

Quenu et **Lejars,** Etude anatomique sur les vaisseaux sanguins des nerfs. Archives de neurologie, Vol. XXIII, 1892, No. 67, S. 1—35.

Ranvier, L., Le système vasculaire. Leçon faite au collège de France. Journal de micrographie, Année XV, 1891, No. 10/11. S. 295—303. A suivre.

Stephenson, Sydney, Congenital Anomalies of the retinal Veins. The Lancet, 1892, Vol. I, No. 5 = Whole No. 3570, S. 249—251. With 6 Figures.

Sebileau, Pierre, et **Arrou,** La circulation du testicule. Première note. Comptes rendus hebdomadaires de la société de biologie, Série IX, Tome IV, 1892, No. 3, S. 53—55.

8. Integument.

Coggi, Alessandro, Les vésicules de Savi et les organes de la ligne latérale chez les torquilles. Avec une planche. Archives italiennes de biologie, Tome XVI, 1891, Fasc. II. III, S. 216—224.

Cristiani, Andrea, L'ipertricosi facciale nelle alienate e nelle sane di mente. Archivio di psichiatria, scienze penali ed antropologia criminale, Vol. XIII, 1892, Fasc. I, Parte III, Psichiatria, S. 70—86.

Mc Gillienday, T. S., The Mammae and their Anomalies. Medical Record, New York 1891, Vol. XL, S. 446—449.

Jarisch, Über die Bildung des Pigmentes in den Oberhautzellen. Mit 1 Tafel. Archiv für Dermatologie und Syphilis, Jahrg. XXIV, 1892, Heft 2, S. 223—234.

Paschkis, H., Über Tatowirung (sic!) und deren Anwendung zur Deckung mangelnder oder fehlender Hautpigmentation. Wiener medicinische Wochenschrift, Jahrg. 42, 1892, No. 4, S. 138—139.

Schein, M., Über das Wachstum der Haut und der Haare des Menschen. Wiener klinische Wochenschrift, Jahrg. V, 1892, No. 5, S. 86—88. (Schluß folgt.) (Vg. A. A. Jahrg. VII, 1892, No. 3.)

9. Darmsystem.

a) Atmungsorgane
(inklus. Thymus und Thyreoidea).

Vacat.

b) Verdauungsorgane.

Breglia, A., Nota anatomica sulla capacità del cavo boccale. Progresso med., Napoli, 1891, V, S. 593. 631.

Cajal, S. Ramón y, y Sala, Claudio, Terminación de los nervios y tubas glandulares del pancreas de los vertebrados. (S. unten Kap. 11a.)

Hedenius, Israel, Chemische Untersuchung der hornartigen Schicht des Muskelmagens der Vögel. (S. oben Kap. 5.)

Hilgendorf, F., Ein krankhaft verändertes Gebiß eines Haifisches (Galeus galeus L. sp.). Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin, Sitzung vom 21. April 1891, S. 64—67.

Morgenstern, T., Beitrag zur Histologie der Membrana eboris. Öster.-ungar. Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde, 1891, Jahrg. VII, S. 191—221.

10. Harn- und Geschlechtsorgane.

a) Harnorgane
(inklus. Nebenniere).

Fusari, Romeo, De la terminaison des fibres nerveuses dans les capsules surrénales des mammifères. (S. oben Kap. 5.)

b) Geschlechtsorgane.

Girode, J., Présence de fibres musculaires striées dans une paroi utérine. Comptes rendus hebdomadaires de la société de biologie, Série IX, Tome IV, 1892, No. 5, S. 121—124.

Кожевникова, Григорія, Строеніе органовъ размноженія трутня. (Koschewnikoff, Gregor, Bau der Geschlechtsorgane der Drohue.) S.-A. aus dem Tageblatt der Zoolog. Abteilg. d. Gesellsch. d. Freunde d. Naturwiss., Moskau, No. 6. 15 SS. 4°. 4 Fig. (Vgl. A. A. Jahrg. VI, 1891, No. 22, S. 617.)

Sebileau, Pierre, et Arrou, La circulation du testicule. (S. oben Kap. 7.)

Tait, Lawson, The Corpus luteum. The Lancet, 1892, Vol. I, No. 1 = Whole No. 3566, S. 56—57.

Thannen, Albrecht, Ein Fall von Uterus duplex. Centralblatt für Gynäkologie, Jahrg. XVI, 1892, No. 3, S. 51—53.

11. Nervensystem und Sinnesorgane.

a) Nervensystem (centrales, peripheres, sympathisches).

Benedikt, Moriz, Anthropologischer Befund bei dem Muttermörder Raimund Hackler. Vorläufige Mitteilung. Wiener medic. Presse, 1891, No. 45. (S.-A.) 8 SS.

— — Offener Brief an Herrn Geheimrat Professor Waldeyer. Wiener Medizin. Blätter, 1892, No. 1 u. 2. (S.-A.) 15 SS. (Bezieht sich auf W.'s Referat, s. A. A. Jahrg. VI, 1891, No. 20/21, S. 566.)

Bouchard, A., Note préliminaire sur l'étude du cerveau de l'assassin Aurusse. Journal de médecine de Bordeaux, 1891/92, Tome XXI, S. 121.

Browning, W., The Arrangement of the supracerebral Veins in Man, as bearing on Hill's Theory of a developmental Rotation of the Brain. (S. oben Kap. 7.)

Cajal, S. Ramón y, y Sala, Claudio, Terminación de los nervios y tubas glandulares del pancreas de los vertebrados. 28 de dic., Barcelona 1891. 15 SS. 5 Fig.

Debierre, Ch., et Doumer, E., Album des centres nerveux. Quarante-huit figures schématiques avec légendes explicatives se rapportant aux vues stéréoscopiques des centres nerveux. Paris, Félix Alcan, 1892. quer 8°. Album 1,50 frcs., Photographies avec l'album 20 frsc.

Donaldson, Henry H., Anatomical Observations on the Brain and several Sense-organs of the blind deaf-mute, Laura Dewey Bridgman. (Reprinted from) The American Journal of Psychology, Vol. III, No. 3, Sept. 1890, S. 293—342, 2 Taf. — Vol. IV, No. 2, Dec., 1891, S. 248—294, 2 Taf.

Donaldson, Henry H., and Bolton, T. L., The Size of several cranial Nerves in Man as indicated by the Areas of their Cross-sections. (Reprinted from) The American Journal of Psychology, Vol. IV, No. 2, Dec., 1891, S. 224—229.

Ferrier, David, Vorlesungen über Hirnlokalisation. Deutsche autorisierte Ausgabe von Max Weiss. Mit 35 Abbildungen. Leipzig und Wien, 1892. 8°. 168 SS.

Glazebrook, R. T., and Skinner, S., Some Notes on Clark's Cells. (S. oben Kap. 5.)

Hill, Charles, Development of the Epiphysis in Coregonus Albus. Journal of Morphology, Vol. V, No. 3, S. 503—510.

von Kölliker, Albert, Nervenzellen und Nervenfasern. Rede zur Eröffnung der fünften Versammlung der Anatomischen Gesellschaft zu München 1891. Abgedruckt aus den Verhandlungen der Anatomischen Gesellschaft 1891. Biologisches Centralblatt, Band XII, 1892, No. 2, S. 35—51. (Vgl. A. A. Jahrg. VI, 1891, No. 18, S. 506.)

Luciani, L., Le cervelet. Nouvelles études de physiologie normale et pathologique. Laboratoire de physiologie de l'institut d'études supérieures à Florence. Archives italiennes de biologie, Tome XVI, Fasc. II. III, 1891, S. 289—331.

Mills, Charles K., On the Localisation of the Auditory Centre. Brain, Part LVI, 1891, S. 465—472.

Möller, Joha., Beiträge zur Kenntnis des Anthropoiden-Gehirnes. Berlin, Friedländer & Sohn, 1892. 4°. 17 SS. mit 2 Tafeln. 6 M.

Negrini, F., Saggio di topografia cranio-cerebrale negli equini. Ercolani, Modena 1890, T. III, 1891, T. IV, S. 1, 24, 81. 1 tavola.

Sala, Luigi, Sur l'origine du nerf acoustique. Laboratoire de pathologie générale et d'histologie de l'université de Pavie. Archives italiennes de biologie, Tome XVI, 1891, Fasc. II. III. S. 196—207. (Vgl. vor. No. des A. A.)

Schaffer, Karl, Vergleichende anatomische Untersuchungen über Rückenmarksfaserung. Mathematische und naturwissenschaftliche Berichte aus Ungarn, Band IX, Hälfte 1, 1892, S. 168—169.

Snell, Otto, Das Gewicht des Gehirnes und des Hirnmantels der Säugetiere in Beziehung zu deren geistigen Fähigkeiten. Gesellschaft für Morphologie und Physiologie in München. Offizielles Protokoll. Münchener medicinische Wochenschrift, Jahrg. 39, 1892, No. 6, S. 98—100. Vorgetragen am 1. Dezember 1891. (Vgl. A. A. Jahrg. VI, 1891, No. 22, S. 617.)

Tooth, Howard H., and **Turner, William Aldren**, Study of a Case of bulbar Paralysis with Notes on the Origin of certain cranial Nerves. Brain. Part LVI, 1891, S. 473—495.

Valenti, Giulio, Contribution à l'histogenèse de la cellule nerveuse et de la névrologie du cerveau de certains poissons chondrostéiques. (S. oben Kap. 5.)

Quenu et Lejars, Étude anatomique sur les vaisseaux sanguins des nerfs. (S. oben Kap. 7.)

b) Sinnesorgane.

Barth, A., Bericht über die Leistungen und Fortschritte im Gebiete der normalen und pathologischen Anatomie und Histologie sowie der Physiologie des Gehörorganes und Nasenrachenraumes in der ersten Hälfte des Jahres 1891. Zeitschrift für Ohrenheilkunde, Band XXII, 1892, Heft 3/4, S. 323—335.

Bayer, Josef, Bildliche Darstellung des gesunden und kranken Auges unserer Haustiere. In 24 Tafeln. (Schluß-Abteilung.) Wien, W. Braumüller, 1892. 8°. 12 farbige Tafeln und 12 Blatt Erklärungen. Je 12 M.

Claus, C., Über die Gattung Miracia Dana mit besonderer Berücksichtigung ihres Augen-Baues. Mit 3 Tafeln. Arbeiten aus dem Zoologischen Institute der Universität Wien und der Zoologischen Station in Triest, Band IX, 1891, Heft 3. 18 SS.

— — Das Medianauge der Crustaceen. Mit 4 Tafeln. Arbeiten aus dem Zoologischen Institute der Universität Wien und der Zoologischen Station in Triest, Band IX, Heft 3, 1891. 42 SS.

Gradenigo, G., Über die Konformation der Ohrmuschel bei den Verbrecherinnen. Zeitschrift für Ohrenheilkunde, Band XXII, 1892, Heft 3/4, S. 179—182.

— — Sulla conformazione del padiglione dell'orecchio presso le donne delinquenti. Archivio di psichiatria, scienze penali ed antropologia criminale, Parte 1, Antropologia criminale, Vol. XIII, Fasc. 1, 1892, S. 9—14. (Vgl. oben.)

Stephenson, Sydney, Congenital Anomalies of the retinal Veins. (S. oben Kap. 7.)

Waldeyer, W., Über die Plastik des menschlichen Auges am Lebenden und an den Bildwerken der Kunst. Sitzungsberichte der Kgl. Preuß. Akademie der Wissenschaften zu Berlin, 1892, No. IV—VII, S. 45—46.

12. Entwickelungsgeschichte.

(S. auch Organsysteme.)

Bazzanella, V., Drillingsgeburt. Eine Frucht lebend, zwei Foetus papyracei. Aus der geburtshilflichen Klinik von Ehrendorfer in Innsbruck. Centralblatt für Gynäkologie, Jahrg. XV, 1891, No. 30, S. 625—627.

Bergh, R. S., Kurze Bemerkungen über Apáthy und die Hirudineen-Embryologie. Zoologischer Anzeiger, Jahrg. XV, 1892, No. 384, S. 57—58.

Bumm, E., Über die Entwickelung der menschlichen Placenta. (Schluß.) Sitzungsberichte der Physikalisch-medicinischen Gesellschaft in Würzburg, Jahrg. 1891, No. 6, S. 81—85. (Vgl. A. A. Jahrg. VII, 1892, No. 2, S. 40.

Clapp, Cornelia M., Some Points in the Development of the Toad-Fish (Batrachus Tau). Journal of Morphology, Vol. V, No. 3, S. 494—501. 3 Abbildungen im Text.

Eigenmann, Carl H., On the Precocious Segregation of the Sex-Cells in Micrometrus Aggregatus, Gibbons. Journal of Morphology, Vol. V, No. 3, S. 481—492. 1 Taf.

Giacomini, Ercole, Matériaux pour l'étude du développement du Seps Chalcides. Communication préliminaire. Avec une planche. Archives italiennes de biologie, Tome XVI, 1891, Fasc. II. III, S. 332—359.

Graber, Veit, Beiträge zur vergleichenden Embryologie der Insekten. Mit 7 Tafeln und 12 Textfiguren. Denkschriften der Kaiserlichen Akademie, Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, Band 58, 1891, S. 803—866.

Henneguy, L. F., Contribution à l'embryogénie des Chalcidiens. Note.

Comptes rendus hebdomadaires de l'académie des sciences, Tome CXIV, 1892, No. 3, S. 133—138.

Korschelt, E., Über die Entwickelung von Dreissena polymorpha Pallas. Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin, Sitzung vom 21. Juli 1891, S. 131—146. Mit Abbildungen.

— — On the Development of Dreissena polymorpha Pallas. (Translated.) The Annals and Magazine of Natural History, Series VI, Vol. IX, 1892, No. L, S. 157—169. (Vgl. oben.)

Mall, F., A Human Embryo twenty-six days old. Journal of Morphology, Vol. V, No. 3, S. 459—480. 2 Taf. 2 Fig. im Text.

Morgan, T. H., The Growth and Metamorphosis of Tornaria. Journal of Morphology, Vol. V, No. 3, S. 407—458. 5 Taf.

Raspail, Xavier, Remarques sur le développement du Hanneton (Melolontha vulgaris) et son séjour sous terre à l'état d'insecte parfait. Bulletin de la société zoologique de France pour 1891, Tome XVI, No. 9/10, S. 271—275.

Wilson, Henry V., Notes on the Development of some Sponges. Journal of Morphology, Vol. V, No. 3, S. 511—519. 3 Abbildungen im Text.

13. Mifsbildungen.

(S. auch Organsysteme.)

Blanchard, Raphael, Note sur un têtard monstrueux. Bulletin de la société zoologique de France pour 1891, Tome XVI, No. 9/10, S. 250. Avec 3 figures.

Donaldson, Henry H., Anatomical Observations on the Brain and several Sense-organs of the blind deaf-mute, Laura Dewey Bridgman. (S. oben Kap. 11a.)

de Jongh, H. A., Twee zeldzame misvormingen der vrucht (monstra). Geneesk. Courant-Tid 1891, Band XLIV, No. 37.

Jondeau, A., Absence du rectum: aucune ouverture anormale de l'intestin; opération. Revue mensuelle des maladies de l'enfance, 1891, Tome IX, S. 455—461.

Nash, L., Occluded Os at Full Term. The Lancet, 1892, Vol. I, No. 5 = Whole No. 3570, S. 251—252.

Stas-Frère, A., Note sur un foetus anencéphale. Annales de la société de médecine de Nantes, 1891, Année LIII, S. 238—242.

14. Physische Anthropologie.

(Rassenanatomie.)

Bouchard, A., Note préliminaire sur l'étude du cerveau de l'assassin Aurusse. (S. oben Kap. 11a.)

Bracht, Eugen, Schädel aus dem Negeb. Verhandlungen der Berliner Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte, Sitzung vom 18. Juli 1891, S. 578—579.

Cristiani, Andrea, L'ipertricosi facciale nelle alienate e nelle sane di mente. (S. oben Kap. 8.)
Gradenigo, G., Über die Konformation der Ohrmuschel bei den Verbrecherinnen. (S. oben Kap. 11b.)
— — Sulla conformazione del padiglione dell' orecchio presso le donne delinquenti. (S. oben Kap. 11b.)
Lydston, G. F., and Talbot, E. S., Degeneracy of cranial and maxillary Development in the criminal Class with a Series of Illustrations of criminal Skulls and Historics typical of the physical Degeneracy of the Criminal. Alienist and Neurologist, St. Louis, 1891, Vol. XII, S. 556—612.
Roncoroni, L., Anomalie riscontrate in 50 uomini e 50 donne, borghesi senza precedenti criminali, nè psicopatici. Archivio di psichiatria, scienze penali ed antropologia criminale, Vol. XIII, 1892, Fasc. 1, Parte V, Communicazioni preventive ed osservazioni originali, S. 106—107.
Virchow, Rudolf, Schädel aus dem Negeb. Verhandlungen der Berliner Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte, Sitzung vom 18. Juli 1891, S. 580—582.

15. Wirbeltiere.

Brubacher, H., Übermäßiges, ungewöhnliches Wachstum der Schneidezähne bei Nagetieren. Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde, Jahrg. X, 1891, Heft 1, S. 1—5. Mit Abbildungen.
Halaváts, Julius, Die ungarländischen fossilen Biberreste. Mit 1 Tafel. Természetrajzi füzetek kiadja a magyar nemzeti Múzeum, Kötet XIV, 1891, Füzet 3/4. S. 200—207.
Jaekel, Otto, Über Menaspis armata Ewald. Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin, Sitzung vom 21. Juli 1891, S. 115—131.
Lang, Arnold, Geschichte der Mammutfunde. Ein Stück Geschichte der Paläontologie nebst einem Bericht über den Schweizer Mammutfund in Niederweningen 1890/91. 94. Neujahrsblatt herausgegeben von der Naturforschenden Gesellschaft auf das Jahr 1892. Zürich, S. Höhr, 1892. 4°. 36 SS. mit 1 Tafel.
Lydekker, R., On a Collection of Mammalian Bones from Mongolia. Records of the Geological Survey of India, Vol. XXIV, 1891, Part IV, S. 207—211. With Figure.
— — On Dacrytherium ovinum from the Isle of Wight and Quercy. Read November 11. 1891. With 1 Plate. The Quarterly Journal of the Geological Society of London, Vol. XLVIII, Part 1, No. 189, 1892, S. 1—5.
Nehring, Die ehemalige Verbreitung der Gattung Cuon in Europa. Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin, Sitzung vom 26. Mai 1891, S. 75—78.
— Neue Funde aus dem Gypsbruch von Thiede bei Braunschweig. Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin, Sitzung vom 26. Mai 1891, S. 78—79.
— Über Cuon Bourreti Harlé aus der Grotte von Malarnaud. Sitzungs-

berichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin, Sitzung vom 16. Juni 1891, S. 91—95. Mit 11 Abbildungen.

Nehring, Über Mogera robusta n. sp. und über Meles sp. von Wladiwostock in Ost-Sibirien. Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin, Sitzung vom 16. Juni 1891, S. 95—108.

— Über eine besondere Riesenhirschrasse aus der Gegend von Cottbus sowie über die Fundverhältnisse der betreff. Reste. Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin, Sitzung vom 20. Oktober 1891, S. 151—162. Mit Abbildung.

— Berichtigung. Sitzung vom 15. Dezember 1891, S. 190—191.

— Über diluviale Saiga- und Spermophilus-Reste aus der Gegend von Bourg an der Gironde. Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin, Sitzung vom 17. November 1891, S. 173—177.

— Über diluviale Hystrix-Reste aus Bayrisch-Oberfranken. Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin, Sitzung vom 15. Dezember 1891, S. 185—189. Mit 2 Abbildungen.

Newton, E. T., Note on an Iguanodont Tooth from the Lower Chalk (Totternhoe Stone) near Hitchin. The Geological Magazine, New Series Decade III, Vol. IX, 1892, No. 2 = No. 332, S. 49—50. With a Woodcut.

— — Note on a new Species of Onychodus from the Lower Old Red Sandstone of Forfar. The Geological Magazine, New Series Decade III, Vol. IX, 1892, No. 2 = Whole No. 332, S. 51—52. With a Woodcut.

Newton, E. T., The Vertebrata of the Pliocene Deposits of Britain. Mem. Geol. Surv. Geolog. United Kingdom 1891, S. I—XII. With X Plates. (Vgl. A. A. Jahrg. VII, 1892, No. 2, S. 46.)

Parker, W. N., Note on Abnormalities in the Crayfish (Astacus fluviatilis). The Annals and Magazine of Natural History, Series VI, Vol. IX, 1892, No. L, S. 181—182.

Schäff, Schädel eines deutschen Bullenbeißers. (S. oben Kap. 6a.)

Scott, W. B., On the Osteology of Mesohippus and Leptomeryx, with Observations on the Modes and Factors of Evolution in the Mammals. (S. oben Kap. 6a.)

Werner, Hugo, Ein Beitrag zur Geschichte des europäischen Hausrindes. (Fortsetzung.) Naturwissenschaftliche Wochenschrift, Band VII, 1892, No. 7, S. 63—65. (Vgl. frühere Nummern des A. A.)

Aufsätze.

Zur Entwickelungsgeschichte des Ovarialeies bei Selachiern.

Von J. Rückert, Prof. an d. tierärztl. Hochschule in München.

Mit 6 Abbildungen.

Die meisten neueren Arbeiten, welche unsere Kenntnis der Entwickelungsvorgänge in den weiblichen Geschlechtszellen wesentlich erweitert haben, befassen sich entweder ausschließlich oder vorzugsweise mit der Schlußphase dieses verwickelten Prozesses, mit der Entstehung der Richtungskörper. Gerade dieser in seiner Erscheinung so bemerkenswerte und zu so bedeutungsvoller Zeit, unmittelbar vor der Kopulation der Vorkerne, sich abspielende Vorgang war in hohem Grade geeigenschaftet, das Interesse der Forschung und Spekulation voll in Beschlag zu nehmen. Und wenn irgendwo, so wurde hier der Weg, welchen die Forschung einschlug, glänzend gerechtfertigt durch die erzielten Resultate, welche nicht nur über den Reifungsprozeß der Geschlechtszellen an sich wertvolle Aufschlüsse brachten, sondern auch das Verständnis des Befruchtungsvorganges und die Zellenlehre erheblich fördern halfen. So ist es erklärlich, daß die der eigentlichen Reifungsperiode vorausgehende Geschichte des Keimbläschens verhältnismäßig vernachlässigt wurde. Als Beleg hierfür braucht nur die Thatsache angeführt zu werden, daß von einer Reihe zuverlässiger Autoren ein vorübergehender Schwund des Kerngerüstes im Keimbläschen behauptet wird. Von demselben Kerngerüst, das man als Träger der Vererbung in dem Endstadium seiner Entwickelung bis ins einzelne studiert hat, weiß man in jüngeren Stadien nicht einmal mit Bestimmtheit, ob es überhaupt als solches existiert oder nicht!

Aber auch für die Frage nach der Bedeutung der Richtungsteilungen selbst liegt der Schlüssel in jüngeren Stadien. Es mag dies ein Blick auf einige wichtige Arbeiten neuesten Datums lehren.

Boveri [1]), gestützt auf ein sehr vielseitiges Material von Wirbellosen, läßt die Chromosomen in bereits reduzierter Zahl in die erste Richtungsspindel eintreten. Wir können, so sagt er pag. 62 l. c., „den

1) Zellenstudien, Heft 3, Jena 1890.

einen Satz als sicher und allgemeingiltig aufstellen, daß die Reduktion spätestens im Keimbläschen erfolgen muß". Auf welche Weise hier die Hälfte der Chromosomen verloren geht (vermutlich durch Atrophie), darüber spricht er sich mit Bestimmtheit nicht aus, „da er die Schicksale der chromatischen Substanz im Keimbläschen nicht genauer verfolgt hat". Wie dem auch sei, die Richtungsteilungen haben nach ihm nicht die Bedeutung eines Reduktionsprozesses und sind durch ein wesentliches Merkmal nicht von anderen karyokinetischen Teilungen unterschieden. O. HERTWIG [1]) hingegen, welcher die Entwickelung der Geschlechtszellen bei Ascaris, genauer die der männlichen Geschlechtszellen, vom Stadium der Urgeschlechtszelle an in kontinuierlicher Serie nach aufwärts verfolgt hat, kommt zu einem entgegengesetzten Ergebnis: es tritt vor der ersten Richtungsspindel keine Halbierung, sondern sogar eine Verdoppelung der Chromosomenzahl ein. Die jetzt nötige Reduktion der Chromosomen auf ein Viertel der zuletzt erreichten Zahl wird durch die zwei Richtungsteilungen bewirkt, und zwar dadurch, daß — entgegen dem sonst üblichen Teilungsmodus — zwei Teilungen unmittelbar aufeinander folgen ohne Einschaltung eines Ruhestadiums oder, was dabei die Hauptsache sein dürfte, mit Ausfall der zwischen zwei Teilungen sonst üblichen Spaltung der Chromosomen. Dieses Resultat, welches mit den Beobachtungen einiger anderer Autoren, namentlich aber mit der Ansicht PLATNER's [2]) in Einklang steht, wird nun neuestens wieder in Frage gestellt durch HENKING [3]), welcher die Verdoppelung der Chromosomenzahl bei Pyrrhocoris nicht gefunden hat.

Bei dieser Sachlage bedarf es keiner weiteren Rechtfertigung, wenn ich im Folgenden einiges aus der Geschichte des Kerngerüstes im Ovarialei von Selachiern mitteile. Dabei verhehle ich mir nicht, daß in Anbetracht der Schwierigkeit des Objektes die erzielten Resultate mit den bei Wirbellosen erreichten nicht konkurrieren können, und daß die Deutung sich wiederholt auf eben diese letzteren stützen muß.

Zur Untersuchung dienten Scyllium, Torpedo und hauptsächlich Pristiurus, auf welchen die nachstehenden Angaben sich zunächst beziehen, soweit nicht ausdrücklich das Gegenteil bemerkt ist. Zur

1) Vergleich der Ei- und Samenbildung bei Nematoden. Arch. f. m. A., Bd. 36.

2) Beiträge zur Kenntnis der Zelle und ihrer Teilung. Arch. f. m. A., Bd. 33.

3) Über Spermatogenese und deren Beziehung zur Entwickelung bei Pyrrhocoris apt. Zeitschr. f. w. Zool., Bd. 51.

Fixierung wurde HERMANN's Osmiumgemisch, ferner Sublimat und besonders Sublimat-Eisessig (5 % Eisessig) verwendet.

Meine Untersuchungen beginnen mit den kleinsten Eiern (28 μ Durchmesser), die sich in den unreifen Ovarien jugendlicher Pristiuren (den kleinsten, die im Golf von Neapel mit den Angeln gefangen werden) finden und die hinsichtlich ihrer Größe den Ureiern noch nahe stehen. Da dieselben in der Regel keine Teilungsfiguren mehr aufweisen, so bezeichne ich sie mit O. HERTWIG[1]) als Eimutterzellen.

Die Keimbläschen dieser kleinsten Eier lassen an Sublimatobjekten keine Kernmembran erkennen, doch muß das Vorhandensein einer solchen schon jetzt angenommen werden, da sie an den Osmiumpräparaten deutlich zu sehen ist. Der Kernraum enthält außer einigen kleinen, glänzenden Nucleolen ein deutliches und noch leicht färbbares Chromatingerüst. Dasselbe besteht aus isolierten, unverästelten Chromosomen von ziemlich gleichmäßiger Dicke und geschwungenem Verlauf, die einen, den ganzen Kernraum erfüllenden, Knäuel bilden. Durch diese Anordnung entfernen sich die Keimbläschen von der Struktur der gewöhnlichen Ruhekerne und stehen der Knäuelphase der Mitose nahe, von der sie sich aber durch die weniger kompakte Beschaffenheit der Chromosomen unterscheiden. Diese Zusammensetzung aus isolierten, unverästelten Chromosomen behält das färbbare Gerüst während der weiteren Entwickelung dauernd bei, wie ich vorgreifend schon jetzt hervorhebe. Es ist insbesondere niemals ein netzartig verzweigtes Chromatingerüst wie bei den gewöhnlichen Ruhekernen nachweisbar, obwohl die fragliche Entwickelungsperiode sich über einen langen Zeitraum — für die am spätesten zur Reife gelangenden Eier gewiß über eine Anzahl von Jahren — erstreckt. Die Umwandlungen, welche das Gerüst während dieser Zeit erleidet, bestehen nur in Veränderungen des Volumens, der Struktur, Färbbarkeit und Lagerung der einzelnen Chromosomen.

Bevor ich aber diese Vorgänge beschreibe, mag ein Wort über die Zahlenverhältnisse der Chromosomen am Platze sein. Mit Rücksicht auf die zur Zeit schwebenden Streitfragen habe ich mich sehr bemüht, die Chromosomen zu zählen, bin aber bei den beschriebenen kleinsten Ovarialeiern zu keinem Resultat gekommen. Die verhältnismäßig große Länge der Fäden und ihr ziemlich lockerer Bau

1) l. c.

vereiteln den Erfolg. Wohl gelingt es immer, eine Anzahl derselben abzugrenzen und sich so zu überzeugen, daß sie isoliert sind, und daß ihre Gesamtzahl eine beträchtliche sein muß, aber weiter kommt man nicht, weil ihrer zu viele in verschiedenen Ebenen übereinander gesehen werden, sobald das intakte Keimbläschen auf einem einzigen Schnitt enthalten ist. Indessen kommen, wenn auch ausnahmsweise, echte Mitosen noch an diesen jüngsten Eiern vor, und an solchen gelang mir die Zählung der hier etwas kürzeren und kompakteren Chromosomen.

Ueber das Verfahren, das ich bei diesem schwierigen Unternehmen eingeschlagen habe, will ich in Kürze berichten, da ich in den späteren Stadien viele Zählungen ausgeführt habe und einen Teil meiner Resultate auf diese stütze. Es wurde zuerst bei entsprechender Vergrößerung eine möglichst objektive Zeichnung entworfen, oder meistens 2—3 Zeichnungen bei verschiedener Einstellung. In jedem Keimbläschen trifft man vereinzelte Chromosomen, die sich nicht sicher abgrenzen lassen, wenn auch die Zahl dieser unklaren Stellen sich mit fortschreitender Übung vermindert. Über solche Chromosomen wurden der Zeichnung Notizen beigegeben, enthaltend die verschiedenen Möglichkeiten der Auffassung. Erst nachdem fast sämtliche für die Zählung ausgesuchten Kernfiguren in dieser Weise gezeichnet waren, nach einer Arbeit von mehr als einem Monat, bestimmte ich nicht ohne einige Spannung die Zahlen der in die Zeichnungen eingetragenen Chromosomen. Es ergaben sich, wie bei der Schwierigkeit der Sache zu erwarten war, im einzelnen wohl Differenzen, aber dieselben hielten sich innerhalb solcher Grenzen, daß man immer sagen konnte: es hat eine Halbierung oder Verdoppelung der Chromosomenzahl innerhalb eines bestimmten Zeitraumes stattgefunden oder nicht.

In einem der oben erwähnten jungen in Mitose befindlichen Eier (die Eizelle mißt 22 μ im Durchmesser) zähle ich 29—34 Chromosomen. Ferner konnte ich in einem Einest, dessen meiste Eier in Karyokinese begriffen sind, an einer der Kernfiguren die Zahl der Chromosomen auf ca. 35 bestimmen. Man darf hiernach die Zahl der im Urei vorhandenen Chromosomen auf 30—36 schätzen. Die gleichen Zahlen fand ich in Mitosen der somatischen Zellen von Pristiurus. Mit Aufwand von viel Zeit und Mühe habe ich bei Embryonen im Neuralrohr, im dorsalen Teil der Somiten und in der Chorda solche Zählungen vorgenommen. Dieselben sind wegen der dichten Lagerung der Chromosomen sehr schwierig und nur an günstigen Objekten (locker gebauten Kernfiguren) und allein in der Polansicht der Spindel ausführbar. Am meisten empfehlen sich für Zählungen noch

die Mitosen der Chordazellen. Auch in Ursamenzellen von Pristiurusembryonen habe ich die Chromosomen gezählt. Da die letzteren hier die Gestalt kurzer Stäbchen besitzen, gelingt ihre Abgrenzung leichter als in den somatischen Zellen. Es scheint aber, daß die Chromosomen der Ursamenzellen von Pristiurus — wie das für andere Objekte bereits bekannt ist — die Neigung zu verfrühter Längsspaltung besitzen; wenigstens habe ich in allen Äquatorialplatten, die ich untersuchte, stets die Mehrzahl der Chromosomen in Gestalt von Doppelstäben vorgefunden. In 2 solchen Fällen konnte ich die Zahl der Chromosomen auf ca. 36 bestimmen, in einigen anderen Fällen aber fand ich höhere Zahlen (40 und mehr), was ich auf ein verfrühtes Auseinanderrücken der Spalthälften einiger Chromosomen zurückführen möchte.

Es muß noch erwähnt werden, daß sich bei diesem genauen Verfolgen der einzelnen Chromosomen herausstellte, daß dieselben durchaus nicht sämtlich die gleiche Größe besitzen. Ich habe vielmehr in dieser Hinsicht starke Schwankungen gesehen, die namentlich an den relativ großen Kernschleifen der Eizellen sehr in's Auge fallen. Besonders bemerkenswert erscheint es, daß man hier in allen Stadien stets einige wenige Chromosomen von ganz auffallend geringer Größe und schwächerer Färbbarkeit antrifft. Auf diese Gebilde werde ich später noch zurückkommen.

Nachdem jetzt für die weitere Beschreibung ein Ausgangspunkt gewonnen ist, soll im Folgenden als

Erste Entwickelungsperiode

das Schicksal des Keimbläschens geschildert werden von den kleinsten Eiern an bis zu solchen von ca. $1\frac{1}{2}$—2 mm Durchmesser, d. h. bis zu einem Stadium, in welchem das Keimbläschen seine maximale Größe (mit $\frac{1}{3}$ mm Durchmesser und darüber) erreicht hat. Bis zu diesem Zeitpunkt erfolgt eine allmähliche, ununterbrochene Größenzunahme des Keimbläschens, die aber hinter derjenigen des Gesamteies mehr und mehr zurückbleibt, bis sie schließlich ganz zum Stillstand kommt. Eine beträchtliche Lageveränderung macht das Keimbläschen im Ei weder während dieser Periode noch später durch, es liegt vielmehr schon in den kleinsten Eiern meist ausgesprochen exzentrisch und behält diese Stellung auch weiterhin bei, so daß, von seltenen Ausnahmen abgesehen, seine Entfernung von der Oberfläche des Eies stets geringer, meist sogar erheblich geringer ist, als sein eigener Durchmesser. Die geringfügige Dotterschicht, welche dasselbe von den Eihüllen trennt, wird nach und nach vollständig verdrängt, bis es unmittelbar unter die Oberfläche zu liegen kommt.

Es würde eine falsche Vorstellung erwecken, wollte man diesen Vorgang, der zum Teil vielleicht einfach durch das Wachstum des Keimbläschens bedingt wird, als eine „Wanderung" des Keimbläschens an die Oberfläche bezeichnen, oder gar als ein Vorrücken „aus dem Centrum des Eies an den oberen Pol", wie das KASTSCHENKO [1]) thut.

Was die Strukturveränderungen des Keimbläschens während dieser Entwickelungsperiode anlangt, so ist zunächst an die immer deutlicher hervortretende Kernmembran, die der achromatischen Hülle der übrigen Kerne entspricht, zu erinnern. Die Membran gewinnt allmählich eine sehr beträchtliche Dicke und zeigt dann Rinnen und Falten, welche letztere, wenn nur auf Schnitten untersucht, für Ausläufer des Keimbläschens gehalten werden könnten.

Gleichzeitig erfahren die Nucleolen eine ganz allmähliche, aber in ihrem Endresultat sehr beträchtliche Vermehrung an Zahl und Größe. Anfänglich liegen sie zerstreut, aber mit Vorliebe peripher und oft dicht an der Kernmembran. Nach und nach wird ein bestimmter, meist der Oberfläche des Eies zugewandter Abschnitt des Keimbläschens von ihnen bevorzugt, wo sie sich schließlich insgesamt zusammendrängen. Wenn sie das Maximum ihrer Entwickelung sowohl nach Zahl als Größe erreicht haben, bilden sie einen Haufen von sehr beträchtlichem Umfang, der ca. den vierten Teil vom Inhalt des ganzen Keimbläschens einnehmen kann. Derselbe liegt dann stets exzentrisch im Keimbläschen, meist an dessen seitlichem Umfang, jedoch näher der oberen als der unteren Fläche. Es nehmen also die Nucleolen eine für den Stoffaustausch günstige Position ein. Das Volumen der Nucleolen ist bekanntlich ein sehr verschiedenes. Es giebt außer den großen, welche die eben erwähnte Lagerung zeigen, kleine und kleinste, und diese liegen, wie KASTSCHENKO [1]) richtig beschreibt, dem Haufen der großen von innen an. Sie dehnen sich von da bis zu der Schleifenfigur aus, welche von ihnen, namentlich den kleinsten, reichlich durchsetzt wird.

Die Chromosomen werden während der Wachstumsperiode des Keimbläschens zunächst länger und etwas dicker, rücken aber dennoch infolge der gleichzeitigen Vergrößerung des Kernraumes etwas mehr auseinander als früher. Eine wesentliche Strukturveränderung derselben tritt aber anfänglich noch nicht auf, vielmehr bestehen sie nach wie vor aus einer Reihe von Mikrosomen, welche allmählich die Gestalt

---

1) Über den Reifungsprozeß des Selachiereies. Zeitschr. f. w. Zool., Bd. 50.

von kurzen, quergestellten Stäbchen (Scheiben?) annehmen und sich dabei stärker voneinander entfernen. Das auffallendste Phänomen ist, daß die Chromosomen während dessen mehr und mehr an Färbbarkeit verlieren. Es kann diese Erscheinung nicht allein auf die zunehmende Auflockerung ihres Gefüges zurückgeführt werden, da die einzelnen Mikrosomen selbst blasser werden. Weil dieser Vorgang mit einer Vermehrung der Mikrosomenzahl und mit einer Volumszunahme des einzelnen Mikrosoma einhergeht, so liegt es nahe, denselben darauf zurückzuführen, daß die färbbare Substanz eines Mikrosoma auf eine größere Masse einer nicht färbbaren Grundsubstanz sich verteilt. Absolut nötig ist aber eine solche Annahme nicht, denn man kann sich auch vorstellen, daß die Substanz des Mikrosoma eine einheitliche ist, aber infolge chemischer Veränderungen ihre Färbbarkeit einbüßt.

Diese Veränderungen an den Chromosomen steigern sich bis zu dem Maße, daß schließlich, etwa bei Eiern zwischen $^1/_5$—$^1/_2$ mm Durchmesser, das färbbare Gerüst höchst undeutlich wird. Es handelt sich hier offenbar um die gleiche Erscheinung, welche bei anderen Wirbeltiereiern verschiedene Autoren zu der Annahme veranlaßt hat, daß das Kerngerüst gänzlich schwinde. Ich selbst habe vor Jahren, als mir dieses Stadium bei Selachiern zum ersten Mal unter die Augen kam, ebenfalls an einen Schwund des Gerüstes geglaubt, weil ich anfänglich absolut nichts von einem solchen sehen konnte. Erst später bei der Untersuchung besser fixierter und gefärbter Serien habe ich das Gerüst mit Sicherheit erkannt und es dann auch bei allen Eiern konstatiert, so daß ich jetzt auf Grund einer kontinuierlichen Entwickelungsserie mit Sicherheit sagen kann: das Gerüst oder genauer der Knäuel der Chromosomen geht bei Selachiern nicht verloren.

Verhältnismäßig am leichtesten findet man die Chromosomen in dieser kritischen Entwickelungsperiode noch bei schwacher Vergrößerung auf. Hier zeigt das Keimbläschen anfänglich ein geflecktes, marmoriertes Aussehen, indem geschwungene Bänder von dunklerer Beschaffenheit und anscheinend dichterer Konsistenz mit etwas blasseren, mehr lockeren Streifen von nahezu der gleichen Breite abwechseln, ohne daß die beiderlei Bildungen scharf voneinander abgegrenzt wären. Die ersteren ergeben sich bei näherer Untersuchung als die stark verbreiterten Chromosomen, die letzteren als die dazwischen gelegene Kerngrundsubstanz, welche durch die Schleifen stark eingeengt wird. Die Grundsubstanz erscheint zudem gegen früher etwas rarefiziert, und es macht, namentlich bei Torpedo, den Eindruck, als hätten sich die früher in ihr gleichmäßig verteilten Substanzpartikel inzwischen

gegen die Chromosomen hin konzentriert. Erst mit dem weiteren Wachstum des Keimbläschens gewinnt die Grundsubstanz mehr an Raum, und rücken die Chromosomen weiter auseinander. Nach und nach nehmen die letzteren an Färbbarkeit zu und lassen sich schließlich in ihrer ganzen Ausdehnung wieder verfolgen, so daß man sich über ihre gegenseitige Anordnung und selbst über ihre Zahl Rechenschaft geben kann.

Bevor ich aber auf diesen Punkt eingehe, müssen die feineren Strukturveränderungen, die sich besonders an den mit Osmiumgemisch fixierten Objekten verfolgen lassen, geschildert werden. An solchen Objekten sieht man schon frühzeitig, daß die Mikrosomen einer Schleife, wenn sie zu queren Stäbchen auswachsen, eine Gliederung in mehrere in einer Kette gelegene Körner erfahren. Dann verändern die Stäbchen auch ihre Lage innerhalb der Chromosomen. Während sie bisher eine einzige Reihe von Stäbchen gebildet haben, welche parallel zu einander und senkrecht zur Längsachse der Schleife standen, stellen sie sich jetzt vielfach im Winkel zu einander und treten aus dem Verband der Reihe seitlich aus, so daß an Stelle einer einzigen, jetzt mehrere nebeneinander liegende Reihen entstehen. Da die Stäbchen relativ große, aber ganz unregelmäßige Abstände zu einander einhalten, so ist es schwer, bestimmte Reihen auch nur über kurze Strecken der Schleife zu verfolgen; manchmal sieht man zwei, manchmal noch mehr Reihen irregulär alternierender Stäbchen nebeneinander verlaufen, während an anderen Stellen von einer reihenweisen Anordnung überhaupt nichts mehr zu erkennen ist. Ragen Ansammlungen von Stäbchen besonders weit seitlich aus der Schleife hervor, so sieht es aus, als ob die letztere Fortsätze treibe. Wenn auch die Stäbchen jetzt ganz unregelmäßig liegen, so ist doch nicht zu verkennen, daß sie noch immer vorwiegend quer gerichtet sind. Schon frühzeitig beginnen die Stäbchen sich zu krümmen.

Diese beträchtliche Auflockerung der Chromosomen, verbunden mit einer abnehmenden Färbbarkeit der zu Stäbchen umgewandelten Mikrosomen, erklärt hinlänglich das Undeutlichwerden des Gerüstes.

Während dessen sieht man in der Peripherie des Chromosoma völlig ungefärbte, im wesentlichen ebenfalls quergerichtete Fäden auftreten, welche, wenn sie deutlich werden, dem Chromosoma ein eigentümlich strahliges, stacheliges Ansehen verleihen. Ob diese blassen Fäden, wie HOLL [1]) es für das Huhn angiebt, als Ausläufer der Mikro-

1) Über die Reifung der Eizelle des Huhns. Sitzber. d. k. Akad. d. W. in Wien, 1890.

somen entstehen, oder selbständig, kann ich an meinem Objekt bis jetzt nicht entscheiden, halte aber das erstere für sehr wohl möglich. Jedenfalls bestehen auch sie aus einer Reihe von Körnern und nehmen später auch Farbstoffe an.

Allmählich tritt das Gerüstwerk wieder schärfer hervor, was schon bei Eiern von $^3/_4$ und 1 mm unverkennbar der Fall ist. Es bildet sich hierbei ein Zustand aus, den man als den Höhepunkt dieses ganzen Entwickelungsprozesses ansehen darf und der in Fig. 1 an dem Stück einer Schleife dargestellt ist. Es besteht hier das Chromo-

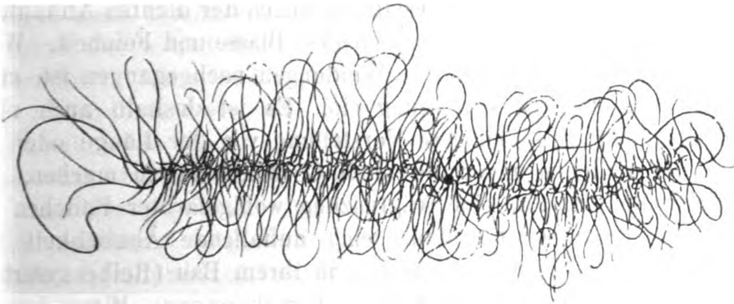


Fig. 1. Stück eines Chromosoma aus dem Keimbläschen von Pristiurus. Gezeichnet bei Zeiss, Apochr. Homog. Im. 2 mm, Oc. 6. Die Zeichnung wurde auf das Doppelte vergrößert.

soma aus einem Knäuel kompliziert gewundener und dicht verschlungener Fädchen, deren Hauptrichtung meist eine quere ist. Die Mikrosomen, die schon in früheren Stadien zu kurzen Stäbchen sich verlängert hatten, sind jetzt zu gewundenen Fädchen ausgewachsen. Auf Querschnitten der Schleife tritt, wie FLEMMING [1]) für Siredon schon beschrieben hat, „das Bild eines Sternes mit dunkler Mitte auf", d. h. es sind die Fäden radiär zur Längsachse des Chromosoma gestellt. Man kann sich, ganz im Groben, eine plastische Vorstellung von dem Bau eines Chromosomenstückes entwerfen, wenn man an einen Lampencylinderputzer denkt, dessen Fäden nach dem Gebrauch stark verbogen und untereinander verfilzt sind.

Der axiale Teil eines solchen Chromosoma erscheint, besonders auffallend bei schwächerer Vergrößerung, intensiver gefärbt und mehr verdichtet als der periphere. Es sieht aus, als ob hier eine Ansamm-

1) Zellsubstanz, Kern- und Zellteilung, Leipzig 1882.

lung von Chromatinkörnern sich befände, etwa die in ihrer Gestalt erhalten gebliebenen PFITZNER-BALBIANI'schen Körner, von welchen dann die Fädchen ausstrahlen würden. Eine solche Auffassung wäre aber unrichtig. Die betreffenden Körner oder Kugeln im Centrum werden nur vorgetäuscht durch die optischen Querschnitte der sich kreuzenden Fädchen. Die Verdichtung im axialen Teil des Chromosoma ist zum Teil ganz einfach bedingt durch die radiäre Anordnung der Fädchen.

Aber dazu kommt ein wirklicher Unterschied im Bau der Fädchen selbst. Es sind diese im Centrum der Schleife entschieden dicker und besser gefärbt als in der Peripherie. Höchst schwierig zu verfolgen sind sie aber hier wie dort, im Centrum wegen der dichten Anhäufung, in der Peripherie wegen ihrer zunehmenden Blässe und Feinheit. Wenn man einem Fädchen über mehrere Windungen nachgegangen ist, stellt man gern seine weitere Verfolgung ein. Es ist deshalb auch nicht gut möglich, sich eine genauere Vorstellung von der Länge oder gar der Zahl der Fädchen innerhalb eines Chromosoma zu machen. An günstigen Stellen ist mir eine Abgrenzung wohlgefärbter Fädchen gelungen, und diese zeigten dann eine auffallende Ähnlichkeit mit feinen, gewundenen Chromatinschleifen in ihrem Bau (Reihe gefärbter Körner) sowohl wie in der Art ihrer Verschlingung. Wenn jemand ein solches Gebilde in isoliertem Zustand zu sehen bekommt, wird er nicht anstehen, es für ein feines Chromosoma zu erklären. Und doch ist es höchstens dem Mikrosoma einer wirklichen Kernschleife gleichwertig, vielleicht sogar nur einem Teil eines solchen. Es sind also die bekannten charakteristischen Biegungen und Verschlingungen, welche wir an den Chromosomen dann wahrnehmen, wenn ihre Länge in einem bestimmten Verhältnis zur Dicke steht, keine Eigenschaften, welche dem Schleifen*individuum* als solchem zukommen, sondern sie sind an die Schleifen*substanz* gebunden, denn sie treten ebenso auf, wenn diese Substanz sich zu Einheiten niederen Grades in einem entsprechenden Längen- und Dickenverhältnis ordnet.

Wenn ich angegeben habe, daß diese Fädchen zweiter Ordnung, wie man sie gegenüber den Chromosomen nennen könnte, in günstigen Fällen abgrenzbar sind, so ist damit nur ihre färbbare Substanz gemeint, denn es läßt sich nicht ausschließen, daß die gefärbte Substanz sich in einen feinen, völlig ungefärbten Abschnitt fortsetzt. Man kann daher auch nicht von vornherein die Möglichkeit ganz von der Hand weisen, daß sämtliche Fädchen eines Chromosoma unter sich verbunden sind durch ungefärbte Substanz, wie in den gewöhnlichen Schleifen die Mikrosomen durch Linin.

Ob man einen Unterschied machen darf zwischen peripheren und centralen Fädchen, muß ich gleichfalls unentschieden lassen, solange die Genese der Gebilde nicht klargelegt ist. Die vorwiegend im axialen Teil des Chromosoma gelegenen dickeren, besser gefärbten und, wie es scheint, kürzeren Fädchen dürften jedenfalls von den ursprünglichen Mikrosomen abstammen, die je zu einem oder zu einer Anzahl Fädchen ausgewachsen sind. Ob aber die feineren Fädchen der Peripherie denselben Ursprung haben, etwa als Ausläufer der ersteren, oder ob sie aus der umgebenden Kerngrundsubstanz hervorgegangen sind, kann ich, wie erwähnt, nicht entscheiden. Wahrscheinlicher ist nach dem Stadium der Fig. 1 das erstere, denn es treten in der Peripherie jetzt häufiger auch vereinzelte wohlgefärbte und kräftigere Fädchen auf, und zwischen diesen und den übrigen besteht im Grunde nur ein gradueller Unterschied. Viele Fädchen laufen allerdings ganz unmerklich in die Kerngrundsubstanz aus, oder sie ziehen zu Nachbarchromosomen, andere aber endigen in der Peripherie des Chromosoma oder biegen von da wieder zur Achse um.

Aus der gegebenen Beschreibung erhellt, daß die beträchtliche Volumszunahme, welche die Chromosomen während der Wachstumsperiode des Keimbläschens erfahren, mit einer entsprechenden Komplikation ihrer Struktur einhergeht. Die Menge der zu Fädchen angeordneten Körner ist in einem Chromosoma, das auf der Höhe seiner Entfaltung steht, eine sehr beträchtliche; es dürfte eher zu wenig als zu viel gesagt sein, wenn ich behaupte, daß sie nach einigen Tausenden zählt. Wenn man so bedeutsame Funktionen, wie sie den Kernschleifen zugeschrieben werden, sich an eine entsprechend komplizierte morphologische Struktur des Protoplasmas geknüpft denkt, so erhält man beim Anblick jenes höchst verwickelten Baues wenigstens einigermaßen einen sinnlichen Eindruck für seine Vorstellung. Aber es hat die beschriebene Massentfaltung eines Chromosoma, in deren Gefolge jene komplizierte Struktur sichtbar wird, offenbar an sich nichts zu schaffen gerade mit der wichtigsten Eigenschaft des Chromosoma, nämlich derjenigen, Träger der Vererbung zu sein, wie weiter unten ausgeführt werden soll. Doch ist es möglich, daß jene Tausende von Körnern und ebenso die höheren Einheiten, die Fädchen, in den Mikrosomen ständig vorhanden sind, aber nur wegen ihrer Kleinheit für gewöhnlich nicht wahrgenommen werden. Ebenso möglich, vielleicht wahrscheinlicher, ist es andererseits, daß sie erst während der Wachstumsperiode des Kerns durch wiederholte Teilung der Mikrosomen entstehen, ein Teil vielleicht aus der Kerngrundsubstanz.

Diese merkwürdige Struktur des Kerngerüstes wurde an den

Keimbläschen anderer Wirbeltiereier schon von verschiedenen Autoren, wie FLEMMING [1]), RABL [2]) und neuerdings HOLL [3]), beschrieben. Ich beschränke mich hier darauf, hervorzuheben, daß sich bei vielfacher sonstiger Übereinstimmung meine Resultate in einem Hauptpunkt von denen HOLL's unterscheiden: Nach dem genannten Autor führt beim Huhn der beschriebene Prozeß „zu einem Zerfall der chromatischen Gerüststränge, welche endlich ganz verschwinden", während ich für die Selachier mit aller Bestimmtheit angeben kann, daß das Gegenteil der Fall ist. Nachdem die Strukturveränderungen einmal das in Fig. 1 dargestellte Höhestadium erreicht haben, ist die kritische Entwickelungsperiode, in der man an einen Schwund des Gerüstes denken könnte, überhaupt schon vorüber, und es werden die Chromosomen jetzt Schritt für Schritt deutlicher und klarer durch Konzentration ihrer Substanz, wie wir sehen werden. Ich möchte danach fast glauben, daß die Reihenfolge der Erscheinungen beim Huhn vielleicht eine etwas andere ist als beim Selachier, wogegen freilich wieder die große Übereinstimmung zwischen HOLL's Figuren und meinen Präparaten spricht. Daß aber auch in jüngeren Stadien der Schwund des Gerüstes nur ein scheinbarer ist, geht, wie oben erwähnt, aus der Untersuchung einer kontinuierlichen Entwickelungsserie hervor. Auch KASTSCHENKO erwähnt, daß er in den Keimbläschen „ganz kleiner, durchsichtiger Eier" die Anwesenheit eines Kerngerüstes nachweisen konnte; ob ich diese Bemerkung als Stütze für meine Ansicht citieren darf, weiß ich freilich nicht, da aus derselben nicht hervorgeht, ob die entscheidende Entwickelungsperiode (Eier von $^1/_5$—$^1/_2$ mm) untersucht wurde.

Von dem vorübergehenden Fehlen des Kerngerüstes im Amphibienei bin ich trotz der bestimmten Angaben von SCHULTZE [4]) auch nicht ganz überzeugt. Einmal weist die Abbildung FLEMMING's für Siredon (l. c. p. 84) eine solche Uebereinstimmung der Kernstruktur mit den Selachiern auf, daß die Annahme nahe gelegt wird, es möchte bei beiden Objekten im Prinzip der gleiche Vorgang stattfinden. Und dann sehe ich in einer Figur von SCHULTZE, eben jener, welche das Fehlen des Gerüstes demonstrieren soll (Fig. 18 l. c.), innerhalb der großen Keimkörper eine Anordnung kleinster Körner, welche eine auffallende Ähnlichkeit mit dem Chromosomenbündel der Selachier gerade während der kritischen Entwickelungsperiode zeigt. Wenn die Chromosomen

1) l. c.
2) Über Zellteilung. Morph. Jahrb., Bd. 10.
3) l. c.
4) Über die Reifung und Befruchtung des Amphibieneies. Zeitschr. f. w. Zool., Bd. 45.

hier mit kleinsten Keimkörpern bedeckt sein sollten, so würde das an der Sache nichts ändern, denn solche Körper haften ihnen auch bei Selachiern an.

Inwieweit die Angaben über das Schwinden des Kerngerüstes in den Geschlechtszellen von Wirbellosen sich stichhaltig erweisen, das zu beurteilen, fehlen mir die Anhaltspunkte. Jedenfalls scheinen beträchtliche Verlagerungen dieser Substanz hier vorkommen zu können, wie allein schon die Untersuchungen O. HERTWIG's über die Samenmutterzellen von Ascaris zeigen. Es soll hier nur eine einzige Litteraturangabe berührt werden, weil in derselben eine Übereinstimmung mit den Befunden von SCHULTZE ausdrücklich hervorgehoben wird. Es ist dies die Beobachtung PLATNER's [1]), nach der im Keimbläschen von Aulostomum das Kerngerüst verloren geht und zugleich neben einem vorhandenen Keimfleck, runde gefärbte Körner (später als „chromatische Kugeln" bezeichnet) auftreten. Die letzteren zerfallen in immer kleinere Elemente und bilden schließlich einen Knäuel. Ob man hieraus auf eine Übereinstimmung mit den Angaben SCHULTZE's, daß das Keimbläschen nur aus Kernsaft und Keimkörpern besteht, schließen darf, scheint mir fraglich; es wäre doch auch möglich, daß die Körner bei Aulostomum keine den Keimkörpern der Vertebraten homologen Bildungen, sondern Teilchen der Chromosomen sind, welche nur eine Umlagerung erfahren.

Der Nachweis, daß das Gerüst vorübergehend sich in Körner auflöst, brauchte an sich die Hypothese von der Individualität der Chromosomen noch nicht zu Fall zu bringen, wenn nur die Möglichkeit gewahrt bleibt, daß die Körner später wieder in ihre alten Verbände zurückkehren, etwa ebenso wie, um mich eines militärischen Bildes zu bedienen, ein Bataillon Soldaten, die ausschwärmen und sich dann wieder zu den früheren Formationen sammeln. Die Annahme einer, wenn auch geringergradigen, Verlagerung der Teilchen muss man vom Standpunkt des Individualitätshypothese unter allen Umständen machen, wenn man die Strukturdifferenzen zwischen Ruhe- und Mitosezustand des Kernes erklären will.

Am Schluß der Wachstumsperiode des Keimbläschens angelangt, müssen wir einen Blick auf die grobe Anordnung des Chromatingerüstes werfen, die jetzt deutlicher übersehen werden kann als zu irgend einer früheren Zeit. Die gewöhnlichen Schnittpräparate sind für eine solche Untersuchung aber völlig unzureichend, denn sie

---

1) l. c.

bieten bei den riesigen Dimensionen des Gerüstes nur abgeschnittene Stücke desselben dar. Man kann hier nicht einmal sicher entscheiden, ob ein zusammenhängendes Netzwerk vorliegt oder einzelne Schleifen, von der gegenseitigen Anordnung der letzteren, von ihrer Zahl und Größe gar nicht zu reden. Eine genügende Aufklärung erhält man nur, wenn man unter der Lupe frei präparierte Keimbläschen in toto unter dem Mikroskop untersucht. In Anbetracht der immer noch nicht intensiven Färbbarkeit des Gerüstes erfordert die Tinktion etwas Sorgfalt. Ich habe die in Boraxkarmin stark überfärbten Objekte sehr lange, stets mehrere Tage, mit $^1/_2$ %-igem Salzsäurealkohol ausgezogen, bis zu dem Moment, in welchem die Grundsubstanz des Keimbläschens farblos erschien; es ist dies nötig, weil sonst die dicke Schicht der Grundsubstanz eine Verfolgung des Gerüstes sehr erschwert. Auf diese Weise erhält man nach Sublimateisessigfixierung schon bei Eiern von 2 mm ganz brauchbare Bilder, die freilich mit jedem weiteren Stadium noch klarer werden. Dieselben zeigen Folgendes:

Das Chromatingerüst durchsetzt, mit Ausnahme einer, anfänglich sehr schmalen, Randzone und der Zone der Nucleolen, das ganze Keimbläschen und bildet hier einen Knäuel mit weiten Maschen. (Fig. 2.) Derselbe besteht nach wie vor aus *isolierten Chromosomen, die jetzt aber paarig angeordnet sind.* Sie zeigen fast sämtlich einen gebogenen Verlauf, indem sie entweder nur eine einzige Krümmung beschreiben oder, was meistens der Fall ist, deren mehrere nach Art einer Wellenlinie. Die Verbindung je zweier Paarlinge ist eine verschiedene. Sie kann bestehen in einer *einmaligen* Überkreuzung, die, wenn sie in der Mitte der Paarlinge stattfindet, zu einer X-Form des Paares führt. Auch T- oder Y-Formen kommen vor, doch ist in diesen jungen Stadien wegen der oft unscharfen Abgrenzung der Chromosomen schwer zu entscheiden, ob der Hauptschenkel einer solchen Figur nur einem der beiden Paarlinge angehört oder den vereinigten Stücken von zweien. Später ist das erstere sicher öfters der Fall, und müssen dann solche T- und Y-Formen als Paare mit einfacher Überkreuzung aufgefaßt worden, bei welchen der eine Paarling den andern mit seinem Endstück berührt. Meist findet eine *zweimalige* Überkreuzung statt, wie es die in der Zeile stehende Figur: zeigt, und ebenfalls sehr häufig eine *dreifache*, die zur Figur einer Achtertour führt. Komplikationen durch weitere Verschlingung der gekreuzten Endstücke kommen dabei vor. Auch mehr als 3 Überkreuzungen bekommt man nicht selten zu sehen (ich habe bis zu

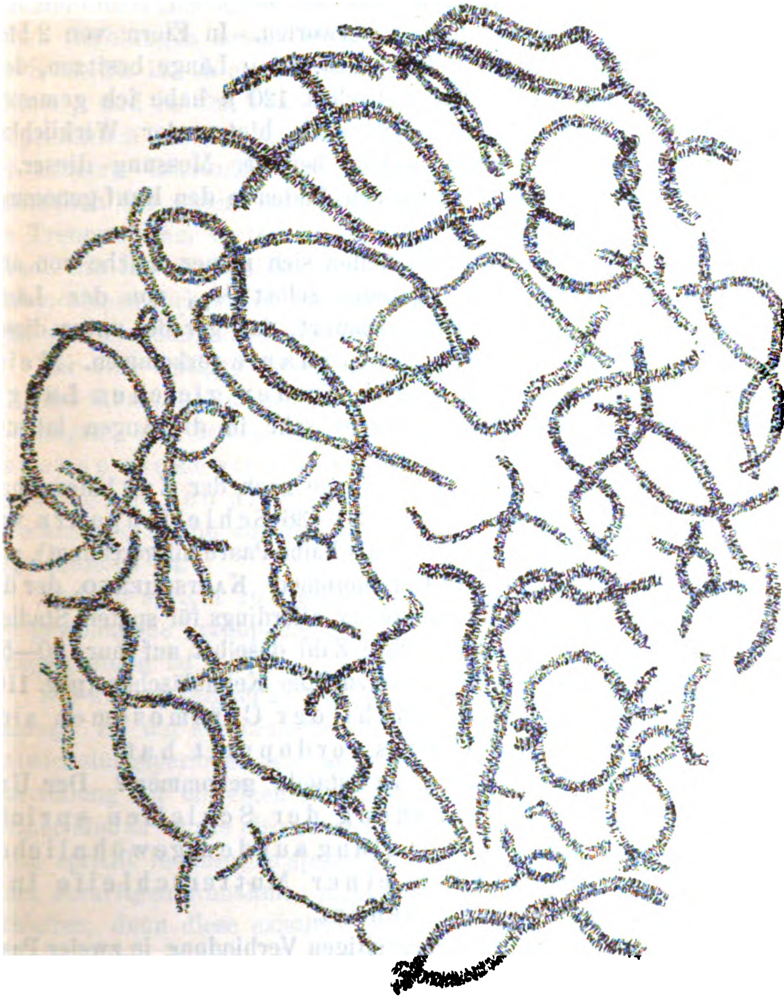


Fig. 2. Enthält die Chromosomenpaare aus dem Keimbläschen eines 3 mm großen Eies von Pristiurus. Die bei versch. Einstellung übereinander gesehenen Chromosomenpaare sind in der Abbildung nebeneinander gestellt, zum Teil (namentlich im linken unteren Abschnitt der Figur) behufs Raumersparnis ineinander geschoben worden. Über die gegenseitige Lagerung der Chromosomenpaare giebt die Figur daher keinen Aufschluß. Vergr. Zeiss Apochr. Homog. Imm. 2 mm Oc. 4.

7 gezählt), und endlich trifft man auch Paarlinge, die über eine längere Strecke einander berühren.

Die Länge der Chromosomen ist jetzt im allgemeinen eine sehr

beträchtliche, aber sie ist innerhalb ein und desselben Keimbläschens, wie immer, großen Schwankungen unterworfen. In Eiern von 2 bis 4 mm dürfte die Mehrzahl der Schleifen ca. 80 μ Länge besitzen, doch kommen 100 μ noch häufig vor, und selbst 120 μ habe ich gemessen. Die gefundenen Maße bleiben meist noch hinter der Wirklichkeit zurück wegen der Verkürzung, welche bei der Messung dieser, in allen Richtungen des Raumes gebogenen, Fäden in den Kauf genommen werden muß.

Unter den kleineren Schleifen finden sich immer solche von auffallender Kürze, welche nur $^1/_5$ oder selbst $^1/_{10}$ von der Länge der größten messen. Es ist bemerkenswert, daß gerade unter diesen kleinsten Chromosomen einzelne ungepaarte vorkommen. Meist sind je 2 Paarlinge von ungefähr der gleichen Länge, doch kommen auch in dieser Hinsicht sehr in die Augen fallende Ausnahmen vor.

Vor allem interessiert jetzt die Frage nach der Zahl der Chromosomen: es sind bei Pristiurus ca. 30—36 Schleifenpaare vorhanden (die vereinzelten ungepaarten als halbe Paare mitgerechnet), also eine Gesamtzahl von ca. 60—72 Chromosomen. KASTSCHENKO, der das Vorkommen von isolierten Chromosomen, allerdings für spätere Stadien, beschreibt und abbildet, schätzt ihre Zahl daselbst auf nur 30—50. Ein Vergleich mit den jüngsten untersuchten Keimbläschen (pag. 110) ergiebt die Thatsache, daß die Zahl der Chromosomen sich seit dem Stadium des Ureies verdoppelt hat.

Wie ist diese Verdoppelung zu stande gekommen? Der Umstand der paarigen Anordnung der Schleifen spricht sehr dafür, daß die Verdoppelung auf dem gewöhnlichen Wege der Längsspaltung einer Mutterschleife in 2 Tochterschleifen entstanden ist.

Dazu kommt die Art der gegenseitigen Verbindung je zweier Paarlinge. Diese ist zwar, wie gezeigt wurde, bei den einzelnen Paaren eine wechselnde, aber sie scheint mir gerade bei den am häufigsten vorkommenden Formen sehr bezeichnend zu sein, da sie eine unverkennbare Analogie zeigt mit der Lagerung, welche in der Mitose während der Metakinese die frisch getrennten Schwesterfäden zu einander einnehmen: die Schleifenenden einander zugekehrt, die Schleifenwinkel voneinander abgekehrt [1]). Daß die Enden je zweier Schwesterschleifen in dieser Stellung längere Zeit miteinander in Verbindnng bleiben können, hat VAN BENEDEN an den Furchungskernen von Ascaris gezeigt. Aus dieser Grundform lassen sich leicht die anderen Formen mit

1) Siehe die kleine Figur S. 120.

mehrfacher Überkreuzung (vgl. Fig. 2) ableiten, wenn man annimmt, daß hier die Spalthälften mit einzelnen Abschnitten abwechselnd nach beiden Richtungen auseinandergewichen sind. Bei der großen Länge der Schleifen ist es nicht zu verwundern, daß sie mehrfache Biegungen erleiden, und in der That kommen die mehrfachen Überkreuzungen hauptsächlich an den längsten Schleifenpaaren vor. Das Extrem nach der anderen Richtung würden die einfachen Überkreuzungen und namentlich die vereinzelten unpaaren Schleifen darstellen, bei welchen die Trennung am weitesten durchgeführt wäre. Der Umstand, daß gerade die letzterwähnten Formen ausschließlich unter den kürzeren Chromosomen vorkommen, spricht weiter zu Gunsten meiner Auffassung, denn die Trennung muß hier cet. par. leichter von Statten gehen.

Für eine erfolgte Längsspaltung läßt sich ferner die Thatsache ins Feld führen, daß manche, namentlich unter den mehrfach gekreuzten Paarlingen, eine Strecke weit parallel nebeneinander verlaufen und dabei so dicht sich berühren können, daß eine Grenze zwischen ihnen nicht zu ziehen ist. Es liegt nahe, derartige Strecken als solche aufzufassen, in welchen die Längsspaltung nicht abgeschlossen ist.

Endlich spricht zu Gunsten meiner Auffassung der Umstand, daß die gewöhnliche Verdoppelungsweise der Chromosomen eben die durch Längsspaltung ist.

Die zweite Möglichkeit einer Verdoppeluug wäre die durch Querteilung. Da ein kontinuierlicher Knäuel in der von mir beobachteten Entwickelungsperiode nicht auftritt, so mußte die Verdoppelung durch Querteilung der einzelnen Chromosomen zu stande gekommen sein. Ein solcher Modus würde also etwas durchaus Außergewöhnliches darstellen. Auch spricht in unserem speziellen Fall keine Beobachtung zu Gunsten einer derartigen Annahme, nicht einmal die verschiedene Länge der Schleifen, denn diese existiert schon vor der Verdoppelung. Sollte dieselbe dennoch stattgefunden haben, so müßte außerdem, entweder vor oder nach der Querspaltung, eine Vereinigung je zweier Schleifen zu einem Paar eingetreten sein. Die paarweise Anordnung der Chromosomen würde somit in diesem Fall nicht das Produkt einer unvollständigen Trennung, sondern im Gegenteil die Folge einer Vereinigung vorher getrennter Chromosomen sein. Es bliebe dann nur zu verwundern, daß, bei der notorisch sehr verschiedenen Länge der Schleifen, ganz überwiegend solche von gleicher Länge sich paaren. Ich glaube daher, die Annahme einer Querteilung mit ziemlicher Sicherheit ausschließen zu können.

Die zweite Entwickelungsperiode

soll den Zeitraum umfassen von der maximalen Entwickelung des Keimbläschens bis unmittelbar vor dessen Auflösung (Eier von ca. 2—3 mm bis zum ausgewachsenen Zustand mit 14—16 mm).

Das Keimbläschen als Ganzes behält zunächst längere Zeit sein Volumen bei, erst später wird es entschieden etwas kleiner, so daß sein mittlerer Durchmesser bei Eiern von 6—15 mm zwischen $^1/_3$ und $^1/_4$ mm (individuell) schwankt. Die Verkleinerung geht mit einer Abplattung einher, die in der Richtung des Eiradius erfolgt. Dieselbe betrifft namentlich die obere Wand des Keimbläschens, welche nicht nur total abgeflacht, sondern meist etwas eingebuchtet wird, so daß das ganze Gebilde die Gestalt einer plan-konvexen oder meist konkav-konvexen Linse erhält.

Was das Chromatingerüst anlangt, so bleibt die paarige Anordnung der Chromosomen bis zum Ende der Periode erhalten, aber die letzteren erfahren allmählich eine sehr erhebliche Verkürzung und Verdünnung. Anfänglich geht dieser Rückbildungsprozeß langsam von statten, so daß man bei Vergleichung von Eiern mit 4, 7, 9 und 12 mm zwischen jedem Stadium einen zwar unverkennbaren aber doch nur geringen Unterschied konstatiert. An Eiern von 11 und 12 mm ist die Länge der Chromosomen auf etwa die Hälfte zurückgegangen gegenüber dem Ausgangsstadium der Fig. 2. Auch beginnen die verkleinerten Schleifen sich gegen das Centrum des Keimbläschens zurückzuziehen. An Eiern von 12 mm verhält sich infolgedessen die Ausdehnung der Schleifenzone zu den entsprechenden Durchmessern des Keimbläschens etwa wie $1 : 1^1/_2$.

Nachdem das Ei beinahe ausgewachsen ist, schlägt die Rückbildung [1]) des Chromatingerüstes ein rascheres Tempo ein. Vergleicht man mit Eiern von 12 mm solche von 13 mm desselben Ovariums, welche

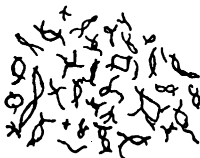


Fig. 3. Zusammenstellung der Chromosomenpaare aus dem Keimbläschen eines Ovarialeies von Pistiurus mit 13 mm.

Die Zusammenstellung geschah wie in Fig. 2, die Vergrößerung ist die gleiche wie dort.

nach meiner Berechnung ungefähr ein paar Wochen, kürzestens eine Woche, früher als jene zur Reife gelangen werden, so bemerkt man

1) Der Ausdruck bezieht sich selbstverständlich nur auf die Volumsverhältnisse des Gerüstes.

(Fig. 3), daß die Länge der meisten Schleifen auf 10—12 μ zurückgegangen ist. Die Form und gegenseitige Verbindung der Paarlinge ist im wesentlichen noch die gleiche wie in Fig. 2.

Greifen wir nun zum weiteren Vergleich aus demselben Ovarium das nächst ältere Eierpaar[1]) (von 14 mm), das wieder eine oder einige Wochen früher als das vorige zur Reife gelangen wird, heraus, so zeigt sich das Gerüst erheblich konzentriert zu einem Knäuel, der im Centrum des Keimbläschens liegt und nur 36 μ breit und 8 μ tief ist, während das Keimbläschen in den gleichen Richtungen 296 und 148 μ mißt. Auch in diesem Knäuel lassen sich noch die früheren Chromosomenpaare deutlich als solche verfolgen und selbst zählen, was wegen der Kleinheit der ganzen Figur jetzt auf dem Schnitt geschehen muß. Die Windungen der Chromosomen sind jetzt stärker als früher, und die gegenseitige Verschlingung der Paarlinge ist infolgedessen eine etwas innigere.

Machen wir an dieser Stelle Halt, um die Strukturveränderungen der Chromosomen zu untersuchen, welche mit ihrer Verkleinerung einhergehen. Schon mittelst schwächerer Systeme erhält man den Eindruck, daß die Chromosomen von Stadium zu Stadium eine intensivere Färbung und einen kompakteren Bau annehmen; da gleichzeitig ihr Umfang sich in allen Dimensionen vermindert, so wäre es das Nächstliegende, die letztere Erscheinung auf eine stattfindende Konzentration der färbbaren Substanz zurückzuführen. Doch ganz so einfach liegen die Verhältnisse nicht.

Wir haben am Schluß der vorigen Entwickelungsperiode das Chromosoma in dem Fig. 1 abgebildeten Zustand verlassen, in welchem es aus einem Knäuel schleifenartig gebogener, mehr oder weniger schwach gefärbter Fädchen besteht. Wenn schon hier ein Unterschied zwischen dem peripheren und centralen Teil des Fadenwerkes bemerkbar war, so tritt derselbe jetzt noch stärker hervor, dadurch daß der erstere Abschnitt mehr und mehr abblaßt, bis er schließlich völlig achromatisch wird. Doch erhalten sich zwischen den abgeblaßten immer vereinzelte wohlgefärbte Fädchen. Die Körnerreihen, aus welchen die Fädchen sich zusammensetzen, sind nach Verlust des Farbstoffes noch kenntlich.

Der axiale, etwas schmälere Teil des Chromosoma, verhält sich gerade umgekehrt wie der periphere. Hier sieht man kurze, gebogene,

1) Es gelangen, wie bekannt, bei Pristiurus immer 2 Eier gleichzeitig zur Reife und Befruchtung.

besser gefärbte Fädchen oder Stäbe, die mit fortschreitender Entwickelung dichter aneinanderrücken und an Färbbarkeit gewinnen.

Mit der Zeit wird die abgeblaßte Mantelzone des Chromosoma immer undeutlicher; sie erscheint als ein heller, schwach gestreifter Hof um den gefärbten Rest desselben. In ihn ragen noch in späteren Stadien zerstreute gefärbte Fädchen aus dem axialen Teil hinein. Schließlich verschwindet der Hof ganz, was bei Eiern zwischen 11 und 12 mm der Fall ist.

Der axiale Teil ist bei Eiern von 11 mm schon stark verdünnt und besteht dem Anschein nach aus einer Reihe kurzer Stäbchen, die eine Gliederung in mehrere Körner zeigen, wie die Mikrosomen in der ersten Zeit der Wachstumsperiode (vergl. pag. 113 und 114). Dieselben stehen vorwiegend quer, aber doch noch ziemlich unregelmäßig, namentlich ragen viele derselben seitlich aus der Reihe hervor. In Wirklichkeit dürften die als Querstäbe erscheinenden Gebilde jetzt Scheiben sein, die ihre Breitseite (geldrollenartig) einander zukehren, wenigstens muß man das nach dem Querschnittsbilde der Chromosomen schließen. Nach und nach schwindet ihre Gliederung, ihr Querdurchmesser geht zurück, und schließlich nehmen sie wieder die Gestalt einfacher Kügelchen an, wie die Mikrosomen der gewöhnlichen Kernschleifen.

Die gegebene Schilderung zeigt, daß die Mikrosomen bei der Rückbildung der Schleifen im wesentlichen die gleichen Phasen durchlaufen, welche sie — nur in umgekehrter Reihenfolge — während der Wachstumsperiode durchgemacht haben. Den Ausgangspunkt bildet ein für unser Auge einheitliches Chromatinkorn. Dasselbe wächst, indem es sich in mehrere Körner gliedert, zu einem Stäbchen (vielleicht Scheibe) aus, und dieses wandelt sich durch weiteres, mit Vermehrung der Körner einhergehendes Wachstum in ein (vielleicht mehrere) Fädchen um, welche, anfänglich chromatinarm, allmählich an Färbbarkeit gewinnen. Die Rückbildung erfolgt, indem an Stelle der Fädchen wieder quere Stäbe (resp. durch Konfluenz derselben Scheiben) treten, die sich schließlich wieder zu einfachen Kügelchen umgestalten. Mit dem Wachstum der Schleife weichen die Elementarbestandteile derselben auseinander, mit der Verkleinerung rücken sie wieder zusammen.

Eine Komplikation dieses Prozesses tritt dadurch ein, daß während der Wachstumsperiode des Chromosomas in dessen Peripherie ein achromatisches Fadenwerk erscheint, welches die Farbstoffe ein wenig annimmt und sich dann von dem axialen Teil der Schleife we-

niger als sonst sondern läßt. Während der Rückbildung der Schleifen verschwindet dasselbe langsam, aber schießlich spurlos.

An dieser Stelle dürfte ein Wort über die Bedeutung der bisher beschriebenen Strukturveränderungen der Chromosomen am Platze sein. Nehmen wir die Thatsache, daß mit dem Wachstum des Keimbläschens eine entsprechende Volumsvergrößerung der Chromosomen einhergeht, als gegeben hin, ohne dieses Faktum an sich zunächst zu beleuchten, so muß die Art, wie diese Substanzvermehrung auftritt, trotz des Anscheins von Kompliziertheit, doch als ein unter den gegebenen Verhältnissen einfacher und zweckentsprechender Vorgang bezeichnet werden. Es wird wohl niemand bezweifeln, daß das Chromatingerüst in steter Wechselbeziehung zur übrigen Substanz des Kerns und zur Zellsubstanz steht. Diese Wechselwirkungen werden cet. par. um so energischer vor sich gehen können, je grösser die Oberfläche ist, welche das Chromatingerüst seiner Umgebung darbietet. Sie würden daher beeinträchtigt werden, wenn das Wachstum der Chromosomen zu so riesigen Dimensionen in einer einfachen Anschwellung des ganzen Gebildes, resp. seiner als Mikrosomen sichtbaren Elementarbestandteile, bestehen würde. Ein solches Mißverhältnis wird nun durch die mit dem Wachstum einhergehende Oberflächenvergrößerung vermieden. Die letztere aber geht in der denkbar einfachsten Weise vor sich dadurch, daß die Mikrosomen zu Körnerreihen auswachsen, die sich innerhalb eines gegebenen Terrains möglichst zerstreuen.

Dazu kommt noch ein anderer Gesichtspunkt. In den gewöhnlichen Zellkernen tritt eine gewisse Ausbreitung des Chromatingerüstes im Kernraum auf, und zwar regelmäßig zwischen zwei Teilungen. Dieses als Ruhezustand des Kernes bezeichnete Verhalten des Gerüstes fällt während der beschriebenen Wachstumsperiode des Selachierkeimbläschens weg. Es besteht hier das Gerüst während eines langen Zeitraums aus unverästelten Kernschleifen, wie sie sonst nur während der Mitose vorkommen. Man wird nicht fehlgehen, wenn man die beschriebene Auflockerung der Substanz als einen Ersatz für die fehlende Ruhestruktur des Gerüstes ansieht.

Wir haben — um wieder zur Beschreibung zurückzukehren — das Chromatingerüst in einem Zustand verlassen, in welchem die beträchtlich verkleinerten Doppelschleifen einen ziemlich dichten Knäuel im Centrum des Keimbläschens bilden. Die jetzt folgenden Umgestaltungen der Chromosomen vollziehen sich weit schneller als die früheren, denn zwischen dem zuletzt beschriebenen Stadium und der Abgabe des 2. Richtungskörpers können höchstens ein oder einige

Wochen liegen, vielleicht sogar eine noch kürzere Zeit. Und dennoch erleidet innerhalb dieser Frist das Chromatingerüst noch ein ziemlich wechselvolles Geschick.

Zunächst lockert sich der Chromosomenknäuel wieder etwas auf, insofern die einzelnen Schleifenpaare in größere Entfernungen voneinander rücken. Die Schleifenpaare (Fig. 4) haben sich inzwischen

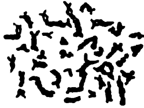


Fig. 4. Zusammenstellung der Chromosomenpaare eines etetwas älteren Keimbläschens als in Fig. 3. Zusammenstellung und Vergrößerung wie in Fig. 2 und 3.

weiterhin verkürzt und zeigen im Durchschnitt 3—6 μ direkte Länge. Gleichzeitig ist die Verschlingung der Paarlinge eine viel dichtere geworden (sie ist in Wirklichkeit noch inniger, als die Figur 4 es zeigt) als früher, und berühren sich dieselben meist so innig, daß ein Unbefangener jedes Paar für ein einziges mehr oder weniger stark zusammengerolltes Chromosoma halten dürfte. Ein Vergleich mit den jüngeren Stadien läßt aber zumeist die charakteristischen Bilder der Doppelschleifen wiedererkennen. Unter günstigen Umständen sieht man auch die 4 freien Enden aus dem Knäuel des Schleifenpaares herausragen.

Die weitere Umwandlung befällt nicht gleichzeitig alle Chromosomen und läßt sich daher schon an einer einzigen Kernfigur eines etwas älteren Stadiums verfolgen. Hier zeigen die am wenigsten veränderten Schleifenpaare in dem sonst gleichmäßig zarten Faden vereinzelte gröbere Chromatinkörner eingeschaltet. Die letzteren findet man dann weiterhin an manchen Stellen eines Chromosoma in größerer Zahl, einen kleinen Haufen bildend, beisammen liegen. Offenbar sind an solchen Punkten ausgedehntere Schleifenabschnitte in Körnerhaufen zerfallen. Und endlich trifft man schon jetzt vereinzelte Chromatinportionen, die lediglich aus einer solchen Körneransammlung bestehen.

Die letztere Form der Umwandlungsprodukte ist in einem etwas älteren Stadium (Fig. 5) bei weitem die überwiegende. Nur wenige Chromatinportionen verraten hier noch ihren Ursprung durch Faden-

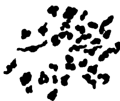


Fig. 5. Zusammenstellung der Chromosomen eines etwas älteren Keimbl. als in Fig. 4. Vergr. wie in Fig. 2—4.

reste, die aus dem Körnerhaufen hervorragen. Die Anordnung der Chromatinportionen ist fast durchweg eine paarige. Die einzelnen Paarlinge, die mehr oder weniger dicht beisammenliegen, zeigen wiederum meist eine Gliederung in einige Unterabteilungen. Die am meisten umgestalteten Chromatinportionen stellen jetzt Stäbchenpaare dar; solche Stäbchen, welche sich die Breitseite zuwenden, messen nur mehr ca. 2 μ an Länge und 1 μ an Dicke. An einer Chromatinportion sehe ich deutlich 4 parallele Stäbchen, ein Bild, das an das bekannte vierteilige Stäbchenbündel von Ascaris erinnert.

Das zuletzt beschriebene Stadium ist das älteste, welches ich vor Schwund des Keimbläschens gesehen habe. Das Keimbläschen als Ganzes zeigt hier schon bemerkenswerte Veränderungen: es hat knospenartige Ausbuchtungen getrieben, mittelst deren einer es noch an die Oberfläche des Eies heranreicht, während es sich mit seiner übrigen Substanz von dieser zurückgezogen hat. Auffallend ist ferner, daß dieses Keimbläschen einen größeren Umfang besitzt als die aller übrigen ausgewachsenen Eier, doch wage ich nicht, auf diesen einen Befund hin den Schluß zu ziehen, daß vor dem Schwund des Keimbläschens eine Aufblähung desselben stattfindet.

Ein Rückblick auf die Volumsveränderungen der Chromosomen während der zwei beschriebenen Entwickelungsperioden der Eimutterzelle ergiebt für die erstere Periode ein allmähliches Wachstum, für die zweite umgekehrt eine Verkleinerung, die anfangs langsam, später aber, kurz vor dem ausgewachsenen Zustand des Eies, rascher von statten geht. Um den Grad dieser Volumsveränderungen anschaulich zu machen, gebe ich als Ergänzung zu den Abbildungen im Folgenden einige Zahlen, die freilich insofern nur einen bedingten Wert besitzen, als die Chromosomen eines Keimbläschens in jedem Stadium unter sich erhebliche Größendifferenzen zeigen. Wenn wir als Ausgangsstadium die Mitose eines 22 μ großen Ovarialeies, das wegen seiner Teilung noch als Urei bezeichnet werden darf, nehmen, so mißt hier eine der größten Kernschleifen 12 μ an Länge und knapp $^1/_2$ μ an Dicke. Hieraus berechnet sich das Volum des Chromosoma, seine Gestalt als Cylinder genommen, zu 2 Kubikmikra. Auf dem Höhepunkt seiner Entfaltung mißt eines der größeren Chromosomen 100 μ an Länge und ca. 10 μ auf dem Querdurchmesser, was einen Inhalt von 7850 Kubikmikra giebt. Da außerdem inzwischen eine Verdoppelung der Chromosomenzahl stattgefunden hat, so können wir die frühere einfache Schleife von 2 Kubikmikra jetzt nur mit einer Doppelschleife 15 700

Kubikmikra vergleichen. Am Schluß der zweiten Periode messen die größeren zu einem Stäbchen umgewandelten Chromosomen 2 μ an Länge und 1 μ an Breite, was einen Inhalt von $1^1/_2$ cub μ giebt und für das Doppelstäbchen 3 cub μ.

Diese Zahlen, welche sich zunächst auf das Volumen der Chromosomen beziehen, sind selbstverständlich kein direkter Maßstab für die jeweiligen Massenverhältnisse, denn wir haben gesehen, daß die Dichtigkeit der Chromosomensubstanz während ihrer Entwickelung beträchtlich schwankt. Mit dem Wachstum ging eine Auflockerung, mit der Größenabnahme ein Zusammenrücken der Elementarbestandteile einher. Aber wenn man auch den Einfluß dieser beiden Faktoren noch so hoch anschlägt, so wird doch niemand, der die Objekte kennt, leugnen, daß während der Wachstumsperiode eine beträchtliche Zunahme, und während der Verkleinerung eine ebensolche Abnahme an Masse auftritt. Besser als durch Zahlen und Worte wird die Verminderung der Substanz durch einen Vergleich der Fig. 2 mit den Figg. 3—6 demonstriert [1]).

Was speziell die Art des Substanzverlustes bei der Rückbildung anlangt, so haben wir hier 2 verschiedene Prozesse kennen gelernt. Der eine befällt eine ausgedehnte periphere Zone des Chromosoma von vorwiegend blaß gefärbter und selbst ungefärbter Substanz, deren Herkunft nicht sichergestellt ist, die aber, wenn sie einmal vorhanden ist, einen integrierenden Teil der Schleife darstellt. Dieser Prozeß führt zuerst einen völligen Schwund der färbbaren und dann einen solchen der nicht färbbaren Substanz herbei. Der zweite Vorgang läuft an dem besser gefärbten axialen Teil des Chromosoma ab und ruft hier eine im Verhältnis noch weit stärkere Rückbildung hervor, die namentlich intensiv erst am nahezu ausgewachsenen Ei eintritt. Da derselbe nicht eine ausgedehnte Strecke des Chromosoma gleichzeitig zum totalen Schwund führt, wie der erstere Prozeß, sondern offenbar immer nur kleinste Teilchen zum Ausfall bringt, so läßt er sich nicht so speziell verfolgen, wie jener. Es kann sein, daß kleine Körner, einzeln oder in Gruppen, aus dem Verband der übrigen heraustreten (solche Gebilde findet man wenigstens immer am Umfang des Chromosoma), und daß sie direkt oder durch Vermittelung der gleichfalls hier in Menge vorhandenen kleinen Nucleolen sich auflösen. Es

1) Wenn schon im unreifen Ei ein so erheblicher Prozentsatz von Chromosomensubstanz verloren geht, wird man die Bedeutung der Reduktionstheilungen nicht als eine Halbierung der Chromatinmasse definieren dürfen, sondern lediglich als eine Halbierung der Chromosomenzahl.

ist aber ebenso möglich, daß Substanzteilchen innerhalb des Chromosoma verschwinden.

Wie dem auch sei, der anfängliche Massenzuwachs und der spätere Massenschwund legen einige Rückschlüsse nahe in bezug auf die Bedeutung und Funktion der Chromosomen. Mit guten Gründen spricht man in neuerer Zeit diese Gebilde als die Träger der Vererbung an und sucht man speziell in den Chromosomen der Geschlechtszelle die gesamte für den Aufbau eines neuen Individuums nötige Vererbungssubstanz (Keimplasma WEISMANN's). Wenn man aber sieht, daß die in den Chromosomen des Keimbläschens enthaltene Substanz eine so gewaltige Massenzunahme erfährt, wie das im Selachierei der Fall ist, und wenn man ferner sieht, daß auf diese Zunahme wieder eine entsprechende Massenreduktion vor der Befruchtung folgt, so muß man sich sagen: es kann unmöglich die für den Aufbau des neuen Individuums bestimmte Substanz sein, welche solchen Schwankungen ihrer Masse unterworfen ist. Es hätte absolut keinen Sinn, anzunehmen, daß das Keimplasma in einer Geschlechtszelle sich so ins Enorme vermehrt. Ebenso wenig Sinn aber hätte es, wenn vom Keimplasma, bevor es seiner Bestimmung zugeführt wird, ein so beträchtlicher Prozentsatz wieder verloren gehen sollte. Man wird im Gegenteil annehmen müssen, daß dasselbe innerhalb eines Geschlechtskernes sich im großen und ganzen gleichbleibt, da die wesentliche Bedeutung dieses Kernes eben darin liegt, jene Substanz möglichst unverändert zu übertragen.

So sind wir genötigt, anzunehmen, daß die neu hinzukommende sowohl wie die später wieder verschwindende Substanz der Chromosomen andere Funktionen erfüllt. Welcher Art diese sind, dürfte nicht schwer zu erraten sein. Es müssen Verrichtungen sein, welche dem betreffenden Zellindividuum, dem Zellenleib und vielleicht zugleich den übrigen Kernsubstanzen zu Gute kommen. Man könnte sie deshalb ganz allgemein „somatische“ nennen, um damit den Gegensatz zu kennzeichnen, in welchem sie zu den ersterwähnten Funktionen der Eichromosomen stehen. Die betreffende Chromosomensubstanz könnte man hiernach gleichfalls als „somatische“ („Somatoplasma“) bezeichnen. Was für Thätigkeiten es im einzelnen sind, läßt sich an unserem Objekt nicht direkt eruieren. Es wird unter den bis jetzt bekannten Funktionen des Kerns in erster Linie die Beeinflussung der innerhalb der Zelle stattfindenden Stoffwechselvorgänge, im weitesten Sinne des Wortes, für unseren speziellen Fall in Betracht zu ziehen sein. Man wird nach den angeführten Beobachtungen nicht fehlgehen,

wenn man annimmt, daß **auch diese Thätigkeit des Kerns von den Chromosomen selbst in letzter Instanz beherrscht wird, und zwar von einer in ihnen neben dem Keimplasma vorhandenen und gleichfalls an kleinste Kügelchen gebundenen „somatischen" Substanz.** Ob noch andere Kernfunktionen in Betracht kommen, mag dahingestellt bleiben. Von der Beeinflussung des Teilungsvorganges der Zelle kann jedenfalls abgesehen werden, da eine Teilung während der in Rede stehenden Entwickelungsperiode nicht stattfindet.

Von diesem Gesichtspunkt aus lassen sich die Schwankungen leicht verstehen, welche die Masse der Chromosomensubstanz während der Entwickelung der Eimutterzelle erleidet. Es ist von vornherein als wahrscheinlich anzunehmen, daß das Somatoplasma in einem gewissen Massenverhältnis stehen wird zur Größe der Zelle selbst. So erklärt sich die Zunahme der Chromosomensubstanz während der Wachstumsperiode des Eies. Andererseits liegt es auf der Hand, daß das Somatoplasma, nachdem es seine Aufgabe erfüllt, d. h. den Zellenleib bis zum Reifezustand gebracht hat, wieder schwindet, weil es unnötig wird. Es bleibt schließlich nur das Keimplasma übrig und von dem Somatoplasma nichts oder nur ein gegen früher verschwindender Bruchteil.

Wie hat man sich das gegenseitige Verhältnis der beiden Substanzen im Chromosoma zu denken? Die Schleifen zeigen, nachdem sie den weitaus größten Teil ihrer somatischen Substanz abgegeben haben, noch genau die gleichen Formen und Verbindungsweisen wie früher (vergl. Fig. 2 mit Fig. 3). Da auch in den nicht abgebildeten Zwischenstadien sich immer die gleichen charakteristischen Bilder der Doppelschleifen wiederholen, so folgt hieraus, daß die Substanzabgabe in der Hauptsache nicht durch ein totales Zugrundegehen einzelner ausgedehnter Schleifenstrecken zustande gekommen sein kann (abgesehen von der schwach färbbaren Mantelzone), denn sonst würde eine völlige Umformung der Doppelschleifen, Kontinuitätstrennungen [1]) u. dergl. veranlaßt werden. Es müssen vielmehr alle Teile eines Chromosoma von der Rückbildung in ziemlich gleichmäßiger Weise befallen werden, etwa wie ein Organ durch allgemeine Atrophie verkleinert werden kann, ohne Umgestaltung seiner Form. Hieraus läßt sich aber schließen, daß das gegenseitige Mengenverhältnis der zwei Substanzen in der ganzen Ausdehnung des Chromosoma im wesentlichen das gleiche

---

1) Das letztere ist z. B. bei der Differenzierung der Chromosomen der Fall, welche nach BOVERI's wichtiger Entdeckung in den Furchungskernen von *Ascaris* stattfindet. Anat. Anz., II, 22.

ist, und daß wahrscheinlich eine ziemlich innige Mischung derselben besteht.

Wenn die vorstehenden Deduktionen richtig sind, so müssen sie für alle Geschlechtszellen gelten. In der That ließen sich aus der Litteratur einige Fälle heranziehen, die direkt für einen Verlust von chromatischer Substanz bei der Eireifung verwertbar sind. Daß bei der letzteren eine Volumsverminderung des Chromatingerüstes zustande kommt, ist eine allbekannte Thatsache, die sich durch zahlreiche Beispiele belegen läßt. Aber in der Verwertung derselben für die Annahme eines Substanzverlustes wird man im Einzelfall sehr vorsichtig sein müssen, denn nur so extreme Fälle, wie sie bei Selachiern und offenbar auch in einigen anderen Wirbeltierklassen vorkommen, sind beweiskräftig. Wenn hingegen die Volumsdifferenzen erheblich geringere sind, wie z. B. in den Samenmutterzellen von Ascaris, wo sie nach O. HERTWIG's genauer Darstellung sehr gut sich verfolgen lassen, wird die bei der Reifung gleichzeitig eintretende Verdichtung der Substanz (durch Zusammenrücken der Elementarbestandteile) die Beurteilung erschweren. Wenn die obige Deutung das Rechte trifft, darf man aber bei kleineren Geschlechtszellen einen so erheblichen Verlust von Chromosomensubstanz überhaupt nicht erwarten. Gerade darin liegt der Beweis für die somatische Funktion der Substanz, daß ihre Massenentwickelung im Verhältnis steht zur Größe des Zellenleibes.

Nicht unerwähnt darf bleiben, daß PLATNER [1]) auf Grund von Befunden, die er ebenfalls an Kernen ausnahmsweise großer Zellen (in den MALPIGHI'schen Gefäßen der Insekten) gemacht hat, zu der Vorstellung gelangt ist, „daß im Kern chromatische Substanzen von verschiedener Dignität vorhanden“ sind.

Noch möchte ich bei dieser Gelegenheit, um etwaigen Mißverständnissen vorzubeugen, darauf hinweisen, daß im Vorstehenden nur von Chromosomensubstanz und nicht von Chromatin gesprochen wurde. Es machen die besonderen Verhältnisse im Kerngerüst des Keimbläschens eine solche allgemeinere Fassung nötig. Ich brauche daher auch auf die verschiedenen Ansichten der Forscher über die Bedeutung des Chromatins nicht näher einzugehen. Nur auf den meines Wissens noch nirgends hervorgehobenen Umstand mag hingewiesen werden, daß die massenhafte Vermehrung des Chromatins in den Merocyten während der Keimblatt- und Blutbildung bei Fischen ebenfalls dafür spricht, daß das Chromatin nicht allein Vererbungssubstanz sein

---

1) Die direkte Kernteilung in den MALPIGHI'schen Gefäßen der Insekten. Arch. f. m. A., Bd. 33.

kann. Vielleicht gelingt es mit der Zeit, den heutigen Begriff des Chromatins als ein mixtum compositum verschiedener Substanzen nachzuweisen.

Eine wesentliche Stütze für die vorgetragene Ansicht sehe ich in dem Verhalten der Infusorien. Hier ist die Existenz der zwei funktionell verschiedenen Kernsubstanzen, welche in den Chromosomen des unreifen Selachiereies vereint sein müssen, eine nicht zu bezweifelnde, einfach deshalb, weil sie an zwei verschiedene Kerne, den Mikro- und Makronucleus gebunden, der Beobachtung und Beurteilung leichter zugänglich sind. Der Mikronucleus ist bekanntlich der Befruchtungskern und ist wahrscheinlich (R. Hertwig)[1]) auch bei der Teilung von Wichtigkeit. Den Makronucleus sieht man als den Stoffwechselkern an. Dieser vergrößert sich mit dem Gesamtwachstum des Tieres, wenn auch nicht in vollkommen proportionaler Weise (R. Hertwig). Eine analoge Massenzunahme erfährt die somatische Substanz des Chromosoma während der Wachstumsperiode der Eizelle, und auch hier ist das Wachstum der Kernsubstanz nicht proportional dem der Zelle, sondern bleibt hinter ihm zurück. Von Interesse ist dann weiter das Verhalten bei der Konjugation, wie es namentlich durch die schönen Untersuchungen von Maupas und R. Hertwig festgestellt ist. Während hierbei der Mikronucleus die Rolle übernimmt, welche der Geschlechtskern der Metazoen bei der Reduktionsteilung und -Befruchtung spielt, ist der Makronucleus bei dem Vorgang nicht direkt beteiligt. Er zerfällt während der Konjugation, um sich später vollständig aufzulösen. Die befruchteten Mikronuclei aber bilden nach vollzogener Konjugation neue Makronuclei. Die Analogie mit dem Verhalten der beiden Substanzen der Chromosomen ist eine auffallende. Auch hier löst sich das Somatoplasma, das bei der Befruchtung nicht beteiligt ist, auf und wird später in der neuen Generation aus der bei der Befruchtung übertragenen Substanz von neuem wieder gebildet.

Für einen Teil der Weismann'schen Lehre dürfte das geschilderte Verhalten der Chromosomen im Selachierei sich als Bestätigung verwerten lassen. Die bei der Rückbildung der Chromosomen übrigbleibende Substanz entspricht seinem „Keimplasma", und für einen Anhänger seiner Lehre dürfte nichts im Wege stehen, die von mir als „somatische" bezeichnete Substanz als das „histogene Plasma der Eizelle", d. h. das „ovogene Plasma" zu erklären. Es wäre sonach gelungen, der von ihm theoretisch postulierten Substanz zufällig einmal

1) Ueber die Konjugation der Infusorien, München 1889.

habhaft zu werden bei Chromosomen von so riesenhafter Größe wie sie im meroblastischen Selachierei vorliegen. Es dürfte für WEISMANN einer solchen Intentifizierung zur Zeit eine Schwierigkeit kaum im Wege stehen, als er in Anerkennung der neueren Forschungsresultate die Entfernung des ovogenen Plasmas aus dem Kern jetzt nicht mehr durch die Richtungskörperbildung geschehen läßt. Für seine Theorie ist es daher jetzt geradezu ein Postulat, daß Chromosomensubstanz auf eine andere Weise, und zwar vor der Richtungskörperbildung, entfernt wird. Daß dies wirklich geschieht und zwar auf dem einfachen Wege der Atrophie und Auflösung, glaube ich gezeigt zu haben. Wenn ich trotzdem die zu Grunde gehende Substanz nicht als „histiogenes“ Plasma der Eizelle bezeichnet habe, so geschah es deshalb, weil sich an diesen Namen ganz bestimmte Begriffe und Vorstellungen knüpfen, über deren Stichhaltigkeit sich auf Grund von Thatsachen bis jetzt noch kein sicheres Urteil abgeben läßt. Ich habe einen besonderen Ausdruck wie „somatisch“ gewählt, weil ich bei der obigen Spekulation bemüht war, mich möglichst an das zu halten, was sich direkt aus den Beobachtungen deduzieren läßt.

Die Nucleolen erfahren in der 2. Entwickelungsperiode eine Massenreduktion, welche mit derjenigen der Chromosomen parallel geht. Sie äußert sich dementsprechend in sehr auffallender Weise genau dann, wenn im nahezu ausgewachsenen Ei die Chromosomen sich in beträchtlichem Maße verkleinern. Die einzelnen Nucleolen verlieren dabei nicht nur stark an Umfang — immer jedoch in der Weise, daß der Größenunterschied zwischen peripheren und centralen gewahrt bleibt — sondern gegen Ende der Periode auch an Färbbarkeit, bis sie schließlich ganz verblassen. Ob die schwach färbbaren Körper, die man noch zu Anfang der dritten Entwickelungsperiode bis zum Auftreten der ersten Richtungsspindel in der Umgebung der Chromosomen findet, abgeblaßte Nucleolen sind oder zu Grunde gehende Teile des Kerngerüstes, muß ich vorläufig dahingestellt sein lassen.

Eine nähere Beschreibung der Nucleolen verschiebe ich auf eine ausführlichere Arbeit, und werde ich diejenigen Eigenschaften derselben, welche mir beachtenswert erscheinen, in die nachfolgende Erörterung über die mutmaßliche Bedeutung dieser Gebilde einflechten. Was die letztere anlangt, so sehe ich zunächst in Übereinstimmung mit O. SCHULTZE [1]) keinen Grund, die fraglichen Gebilde als Keim-

1) l. c.

körperchen oder Keimflecke und nicht als Nucleolen zu bezeichnen. Mit den Nucleolen der übrigen Kerne haben sie Vieles gemein, so z. B. den Umstand, daß sie beim Eintritt der Mitose sich auflösen. Aber auch in ihrem Aussehen, ihrer Färbbarkeit, Größe und Zahl wird man kaum ein wesentliches Unterscheidungsmerkmal finden, vorausgesetzt, daß man sie in den kleinsten Eimutterzellen untersucht. Hier wird es wohl niemand einfallen, diese Körper als etwas von den gewöhnlichen Nucleolen Verschiedenes auszugeben. Nun findet man aber an den kleineren Eiern alle nur wünschenswerten Übergänge von dieser Frühform der Nucleolen zu den Spätformen, welch letztere sich allerdings in ziemlich auffallender Weise von den Kernkörperchen der Gewebszellen unterschieden.

Der Hauptunterschied besteht in der auffallenden Größe der Gebilde, in ihrer beträchtlichen Zahl, ihrer sehr starken Färbbarkeit, dem Umstand, daß sie häufig Vakuolen enthalten, oft aus mehreren kleinen Nucleolen zusammengesetzt sind u. a. mehr. Diese Eigenschaften, zum wenigsten die erstgenannten, erklären sich einfach durch die außergewöhnliche Größe des Kerns. Allerdings muß bei Pristiurus und Scyllium die Gesamtmasse der Nucleolensubstanz, besonders wenn die Körper auf dem Höhepunkt ihrer Entwickelung stehen, verglichen mit dem Volumen des Keimbläschens immer noch eine ungewöhnlich große genannt werden. Aber dies allein berechtigt nicht, in ihnen etwas Besonderes, von den Nucleolen der übrigen Kerne Verschiedenes zu sehen. Denn man muß im Auge behalten, daß die Eimutterzelle, namentlich bei den großen dotterreichen Eiern, unter Bedingungen steht, wie sie in der gleichen Vereinigung an anderen Zellen nicht wiederkehren. Ich verweise in dieser Hinsicht auf das Volum der Zelle, gegen welche die an sich beträchtliche Größe des Keimbläschens eine verschwindende genannt werden muß, ferner auf den Umstand, daß diese Zelle sehr lange Zeit hindurch keine Teilung erfährt, daß Bewegungs-, Sekretionserscheinungen u. a. hier in Wegfall kommen, und alle Lebensvorgänge offenbar nur dem einen Zweck zusteuern, in dem Zellenleib Nährmaterial aufzuspeichern. Dies zusammengenommen, dürfte es kaum befremdlich erscheinen, daß einzelne Bestandteile, wenn man will Organe, der Zelle eine ungewöhnliche Entwickelung nehmen.

Übrigens dürfte das massenhafte Auftreten großer Nucleolen nicht einmal von wesentlicher Bedeutung für die erwähnten Eiformen sein, denn wenn es auch bei Fischen, Amphibien und Reptilien beobachtet ist, so scheint es doch beim Hühnerei zu fehlen, da Holl hier nur von einem einzigen größeren Nucleolus spricht. Auch bei Torpedo

treffe ich, an meinem allerdings nicht ganz vollständigen Material, größere Nucleolen nur in ganz geringer Zahl an, während die kleinen und kleinsten auch hier in Menge vertreten sind.

Über die Funktion der Nucleolen sind am Selachierei einige Anhaltspunkte zu gewinnen, und zwar wiederum infolge des günstigen Umstandes, daß die Entwickelungsvorgänge im Kern sich hier in großem Maßstab abspielen. Es spricht alles dafür, daß die Nucleolen in inniger Beziehung zu den Chromosomen stehen. Dafür läßt sich anführen erstens der pag. 112 und 135 erwähnte Parallelismus in der Entwickelung der beiderlei Gebilde, die gleichzeitige Massenzunahme im wachsenden und namentlich die gleichzeitige Massenreduktion im ausgewachsenen Ei. Diese letztere führt, wie schon Kastschenko [1]) richtig beschrieben und abgebildet hat (vergl. seine Fig. 10 u. 13) dazu, daß gleichzeitig mit dem kleinen Chromosomenknäuel ein Häufchen entsprechend reduzierter Nucleolen sich in das Centrum des Keimbläschens zurückzieht und dabei seine ursprüngliche Lagebeziehung zu dem Knäuel völlig beibehält. Dieser Vorgang ist deshalb besonders lehrreich, weil er vor der entsprechenden Rückbildung des gesamten Keimbläschens, also unabhängig von ihr verläuft, infolgedessen ein direkter ursächlicher Zusammenhang der Rückbildung der Chromosomen und Nucleolen weiterhin sehr wahrscheinlich wird. Zweitens spricht für die Zusammengehörigkeit der Umstand, daß die kleinen, wie es scheint, allein wesentlichen Nucleolen sich in die Knäuelzone des Kerns hinein erstrecken und sich den einzelnen Chromosomen dicht anlegen, eine Erscheinung, die jederzeit, namentlich aber während der starken Volumsentfaltung der Chromosomen, wahrnehmbar ist.

Welcher Art sind nun die funktionellen Beziehungen zwischen Chromosomen und Nucleolen? Nach der Annahme der meisten neueren Forscher [2]) sind die Kernkörperchen an den höheren Funktionen des Kerns nicht direkt beteiligt. Vielleicht stellen sie nur ein Material dar, das für den Aufbau resp. die Erhaltung anderer Kernbestandteile Verwertung findet. Doch sind gerade für die Nucleolen der Eizelle (Keimflecke, Keimkörper) öfters, auch noch in neuerer Zeit, gegenteilige Ansichten laut geworden, welche die Nucleolen auf mehr oder minder gleichwertige Stufe mit dem Kerngerüst zu stellen suchen. So

1) l. c.

2) Vergl. namentlich die Beobachtungen und Litteraturzusammenstellung, welche E. Korschelt in „Beiträge zur Morphologie und Physiologie des Zellkerns“ Jena 1889 giebt.

giebt z. B. HOLL [1]) für die menschliche Eizelle an, daß der Nucleolus allein von den gefärbten Substanzen des Kerns erhalten bleibt und nach Zerfall in Kügelchen bei der Befruchtung die Rolle übernimmt, die man den Chromosomen zuschreibt. Eine etwas andere, aber doch verwandte Anschauung vertritt, wie schon oben erwähnt, O. SCHULZE [2]) für Amphibien, indem er annimmt, daß das verloren gegangene Kerngerüst von neuem aus kleinen Keimkörperchen sich bildet. Nach meinen Befunden bei Selachiern können solche Möglichkeiten direkt ausgeschlossen werden, einfach deshalb, weil sich hier an einer kontinuierlichen Entwickelungserie zeigen läßt, daß die Chromosomen neben den Nucleolen dauernd vorhanden sind. Aber auch hier finden, wie wir gesehen haben, beträchtliche Umgestaltungen des Kerngerüstes in der Eimutterzelle statt, und diese lassen es sehr begreiflich erscheinen, daß unter Umständen, z. B. an einem minder günstigen Untersuchungsobjekt, Irrtümer sich einschleichen. Zu letzteren ist auch bei Selachiern reichlich Gelegenheit gegeben, und zwar besonders zweimal während der langen Entwickelungsgeschichte des Ovarialeies. Das erste Mal: zu der Zeit, in welcher das Gerüst infolge von Expansion und Chromatinarmut undeutlich wird. In diesem Fall könnte man versucht sein, das vermißte Chromatingerüst in den Nucleolen zu suchen, eine Verwechselung, die vielleicht den Angaben von SCHULTZE zu Grunde liegt. Das zweite Mal: später, kurz vor der Bildung der Richtungskörper, wenn die Chromosomen infolge starker Verkürzung ihre Schleifengestalt eingebüßt haben. Hier könnte eine direkte Verwechselung zwischen Nucleolen und Chromosomen stattfinden. Zu dieser Zeit ist es auch mir bis jetzt nicht möglich, zu entscheiden, ob unter den die Chromatinfigur umgebenden Nucleolen sich nicht abgeblaßte, zu Grunde gehende Chromosomen befinden. Hat man nun bis dahin nur einen einzigen Nucleolus beobachtet, so könnte man die Gesamtheit der verkürzten Chromosomen für einen solchen ansehen in dem Momente (s. unten pag. 140), in welchem diese vor der ersten Richtungsspindel sich zu einem dichten Knäuel zusammengeballt haben. Eine derartige Verwechselung hat vielleicht die Angaben HOLL's für die menschliche Eizelle veranlaßt.

Daß die Substanz der im Ei vorhandenen Nucleolen derjenigen der Chromosomen nicht gleichwertig ist, geht schon aus der verschiedenen chemischen Reaktion derselben hervor, ferner daraus, daß erstere die charakteristische Struktur der letzteren vermissen lassen,

1) Über die menschliche Eizelle. Anat. Anz. Bd. VI, No. 19.
2) l. c.

dass sich Vacuolen in ihnen bilden können u. a. mehr. Auch die weiteren von mir gemachten Beobachtungen, daß die Zahl der Nucleolen bei gleichaltrigen Eiern schwankt, daß zuweilen eine beträchtliche Menge derselben zu einem einzigen Nucleolus von riesigen Dimensionen verschmilzt, daß schon in jungen Eizellen einzelne Nucleolen in den Zellenleib austreten und hier unter Verblassen zu Grunde gehen, endlich die Art, wie sie vor der Bildung der 1. Richtungsspindel verschwinden (durch Atrophie und Auflösung), fällt für die Beurteilung ihrer Funktion ins Gewicht. Aus der Gesamtheit dieser Thatsachen darf man schließen, daß die Nucleolen eine im Verhältnis zur Funktion der Chromosomen mehr untergeordnete Rolle spielen, die aber aus den oben angeführten Gründen, wahrscheinlich in innigem Konnex mit den Lebensvorgängen innerhalb der Chromosomen steht. Man wird wohl annehmen dürfen, daß es die Stoffwechselvorgänge der Chromosomen sind, zu welchen die Nucleolen in direkter Beziehung stehen, sei es nun, daß sie notwendige Stoffe an die letzteren abgeben (vielleicht das Chromatin, wie schon Flemming [1]) vermutete), oder daß sie Stoffe von ihnen aufnehmen, oder endlich daß beides zugleich der Fall ist. Namentlich die erstere Annahme drängt sich einem auf, wenn man sieht, wie die Chromosomen während ihres Wachstums und ebenso während der nächstfolgenden Zeit, in der sie aus einem fast achromatischen in einen besser färbbaren Zustand übergehen, an ihrer Oberfläche mit kleinsten Nucleolen förmlich besät sind. Später freilich, wenn die Chromosomen merklich an Substanz verlieren, wird man eher geneigt sein, die betreffenden Nucleolen als Träger von Zerfallsprodukten der Chromosomen anzusehen.

Die Möglichkeit, daß die Nucleolen außer zu den Chromosomen auch zu anderen Bestandteilen des Kerns oder der Zelle in Beziehung stehen, soll selbstverständlich durch diese Darlegung nicht ausgeschlossen werden.

Dritte Entwickelungsperiode.

(Schwund des Keimbläschens und Bildung der Richtungskörper.)

Zu Anfang dieser Periode finde ich die Chromatinfigur von einem Rest des Keimbläschens umgeben, der in seiner Form und Stellung mit dem Keimbläschen des zuletzt beschriebenen Stadiums (vgl. pag. 128) noch völlig übereinstimmt, sich aber von ihm durch seine

1) l. c.

geringere Größe und den Mangel jeder Spur der früheren Kernmembran unterscheidet. Was aus der inzwischen verloren gegangenen Hauptmasse des Keimbläschens geworden ist, kann ich mit Bestimmtheit nicht angeben, sondern nur aussagen, das dieselbe sich offenbar in relativ kurzer Zeit von dem Rest abgetrennt hat und zwar wahrscheinlich in Gestalt von sich ausbuchtenden Knospen, die bald nach ihrer Abschnürung innerhalb der Keimscheibe zu Grunde gegangen sein dürften.

Ueber das Verhalten des Keimbläschenrestes, der mit 80—100 μ Tiefe und 60—70 μ Breite immer noch ein ganz respektables Gebilde darstellt, kann ich hingegen etwas mehr Aufschluß geben. Derselbe besteht aus 2 Zonen, einer centralen, größeren, die in ihrer Struktur anfänglich der bisherigen Keimbläschensubstanz entspricht, und einer peripheren, schmäleren, welche die erstere wie ein Sack umschließt. Die periphere Zone läßt ein dichteres Gefüge und eine radiäre Streifung erkennen. In der centralen Substanz erscheinen alsbald Körner, welche den feinsten Deutoplasmakörnern des umgebenden Keimscheibenabschnittes gleichen. Indem dieselben an Menge zunehmen, gewinnt die centrale Substanz schließlich ein von der umgebenden Keimscheibe nicht mehr zu unterscheidendes Aussehen. Nur durch die periphere Zone, welche länger erhalten bleibt, läßt sich alsdann der Keimbläschenrest noch gegen die Keimscheibe abgrenzen. Später schwindet auch die periphere Zone und es liegt alsdann die Chromatinfigur gänzlich frei in der Keimscheibensubstanz, was der Fall ist, wenn die erste Richtungsspindel fertig gebildet ist. Es wandelt sich also der Keimbläschenrest, ohne die Chromatinfigur zu verlassen, in loco zu Keimscheibensubstanz um, entweder durch Ausscheidung oder, was mir wahrscheinlicher ist, durch Aufnahme von Deutoplasmakörnern.

Die Chromatinteile der Kernfigur sind seit dem Stadium der Fig. 5 wieder zusammengerückt und zwar diesmal zu einem dichten Haufen von nur 6 μ Durchmesser und rundlicher Form. Auf den ersten Anblick scheint ein einheitlicher, kompakter Chromatinballen vorzuliegen, an dem man vergebens irgend welche Struktur sucht. Mit Hilfe der Zeißschen Apochromaten gelingt es aber doch, einigen Einblick in dessen Aufbau zu erhalten. In derjenigen Serie, welche man nach dem Verhalten des Keimbläschenrestes als die jüngere ansehen muß, bemerkt man, daß der Chromatinhaufen sich in einige verschieden lange Fortsätze auszieht, von welchen der längste aus mehreren in einer Reihe gelegenen Stückchen besteht. Hat man die letzteren einmal erkannt, so findet man, daß der ganze Chromatinhaufen aus solchen Unterabteilungen sich zusammensetzt. Die Erkenntnis dieser Struktur scheint

mir deshalb bemerkenswert, weil sie eine Anknüpfung des Stadiums an das der Fig. 5 ermöglicht. Man kann dasselbe nur in der Weise deuten, daß man annimmt, die Chromosomen der Fig. 5 seien in der Zwischenzeit zu einem äußerst dichten Knäuel zusammengetreten.

Ein näherer Einblick in den Bau dieses Knäuels läßt sich an 2 Eiern, die ich für etwas ältere halten muß, gewinnen. Hier erkennt man, daß der Knäuel durch einen quergegliederten, verschlungenen Faden gebildet wird, welcher in der einen Serie kompliziert gewunden ist, in der anderen ziemlich einfach, indem er 2 Achtertouren beschreibt. An der letzteren Serie läßt sich auch mit ziemlicher Sicherheit bestimmen, daß der Faden ein kontinuierlicher ist; nur an 2 oder 3 Stellen kann man in folge von Umbiegungen des Fadens Kontinuitätsunterbrechungen mit Bestimmtheit nicht ausschließen.

Im weiteren Verlauf der Entwickelung tritt wieder eine Trennung und ein Auseinanderrücken der Glieder auf, die sich jetzt zur Äquatorialplatte der ersten Richtungsspindel ordnen (Fig. 6.) Sie bilden



Fig. 6. Die chromatischen Bestandteile in der Keimscheibe von Pristiurus unmittelbar vor dem Schwund des Keimbläschenrestes. Vergr. wie Fig. 2—5.

Stäbe, von denen die meisten dem Anschein nach gerade verlaufen, andere aber mondsichelförmig gebogen sind. Größendifferenzen zwischen ihnen sind noch wahrnehmbar, aber lange nicht in dem Maße wie bei den Schleifenpaaren der früheren Stadien. Die ganze Chromatinfigur gleicht in bezug auf die Anordnung der Stäbe schon der Äquatorialplatte der I. Richtungspindel von Pristiurus. Es gehen von ihr achromatische Strahlen aus (in Fig. 6 nicht dargestellt), die schon in den vorhergehenden Stadien kenntlich waren und jetzt vorwiegend tangential zur Eioberfläche gerichtet sind. Sie sind innerhalb des Keimbläschenrestes entstanden, welches zur Zeit noch erhalten ist. Eine Spindelfigur bilden sie nicht; aber es ist möglich, daß diese aus ihnen hervorgeht.

Auch die Chromatinstäbe sind zumeist mit ihrer Längsachse tangential zur Oberfläche der Keimscheibe geordnet. Die Zahl derselben ließ sich an dieser und 2 älteren Serien (Stad. der I. Richtungssp.) auf ca. 18 bestimmen. Auch hier ist eine genauere Zählung nicht möglich, da die Stäbe zum Teil dicht beisammenliegen. Für unseren Zweck genügen aber diese ungefähren Angaben vollständig, denn sie beweisen immerhin so viel, daß die vorliegenden Chromatinstücke gegen die früher vorhandenen einfachen Chromosomen auf ein Viertel, gegen

die früheren Doppelchromosomen auf die Hälfte der Zahl zurückgegangen sind. Gegenüber den Chromosomen des Ureies und der somatischen Zellen erscheint die Zahl der Chromatinstäbe jetzt auf die Hälfte reduziert. Von den Chromotinstäben der Fig. 6 zeigen 2 eine Zusammensetzung aus je 4 gleich großen Unterabteilungen, die aber ziemlich innig verbunden zu sein scheinen.

An dieses Stadium schließen sich zwei etwas ältere Eier an mit wohl ausgebildeten I. Richtungsspindeln, die dicht an die Oberfläche der Keimscheibe heranreichen und zu dieser in einem Winkel von ca. 45° und 60° stehen. Die Chromatinstäbe der Äquatorialplatte, welche jetzt, entsprechend der Spindelachse, schräg gegen die Eioberfläche gerichtet sind, haben sich also gedreht und sind an die Oberfläche gerückt. Vom Keimbläschen ist der letzte Rest geschwunden.

Die Chromatinstäbe sind noch in der gleichen Zahl wie im Stad. der Fig. 6 vorhanden. Viele derselben lassen aber eine deutliche Gliederung in 2 Unterabteilungen wahrnehmen, entsprechend der Aquatorialebene der Spindel. Kommt im weiteren, von mir leider nicht beobachteten, Verlauf eine Trennung der beiden Teilhälften zustande, so müssen dieselben gegen die beiden Spindelpole zu auseinanderweichen. Es werden, wenn dieser Prozeß, wie nicht anders zu erwarten ist, an allen Stäben sich in gleicher Weise vollzieht, ca. 18 Stäbchenhälften in den ersten Richtungskörper eingehen, während die gleiche Zahl im Ei zurückbleibt.

In den nächst älteren Eiern, welche ich untersucht habe, ist der erste Richtungskörper schon abgetrennt. Mit solchen Stadien nimmt Kastschenko nach einer größeren Lücke im Beobachtungsmaterial seine Beschreibung wieder auf. Er schildert zunächst ein von mir bis jetzt nicht gefundenes Stadium, welches den im Ei verbliebenen Chromatinrest in Gestalt kleiner, zu Gruppen angeordneter „Körner" zeigt. Ich zähle in seiner Fig. 12a 36 solcher Körner, wenn ich die kleinsten mitrechne, und ohne diese gegen 30. Falls in dieser Figur sämtliche Chromatinteilchen eingezeichnet sind, könnten diese Zahlen in Zusammenhalt mit den an meinen Objekten gefundenen den Gedanken nahe legen, daß die einzelnen Kügelchen den im Ei zurückgebliebenen und in ihre Tochterelemente getrennten Chromatinstäben entsprechen.

Das folgende von mir beobachtete Stadium giebt hierüber keinen Aufschluß, denn es zeigt den Kern wieder in Gestalt eines kompakten Chromatinhaufens, der auch von Kastschenko beschrieben wurde. Derselbe ist aber an meinen Objekten nicht homogen, wie K. es angiebt, sondern besteht aus dicht gelagerten Unterabteilungen (anscheinend Kügelchen), welche den im Ei zurückgebliebenen Chromatin-

stäben oder deren Spalthälften gleichwertig sein dürften. Er muß daher wahrscheinlich als ein dichter Knäuel aufgefaßt werden, welcher dem vor der ersten Richtungsspindel vorhandenen und von mir pag. 140 beschriebenen Knäuel entsprechen würde.

Kastschenko giebt, seinen Beobachtungen gemäß, übrigens mit aller Vorsicht, folgende Deutung: „die Chromatinfäden, welche nach der Bildung der ersten Richtungsspindel im Ei verbleiben, können in einzelne Körner zerfallen. Diese letzteren fließen nachher in eine einzige Chromatinkugel zusammen“, „welche sich wieder in mehrere Fäden teilt“. Ich selbst möchte nach meinen Befunden den Vorgang in folgender einfacherer Weise auffassen: die nach Abgabe des ersten Richtungskörpers im Ei zurückgebliebenen Chromatinstäbe, eventuell deren Spaltprodukte, treten zu einem dichten Knäuel zusammen, aus welchem dann die Äquatorialplatte der zweiten Richtungsspindel hervorgeht.

Das älteste Stadium, welches ich im Ovarialei beobachtet habe, ist die gleichfalls von Kastschenko schon gesehene zweite Richtungsspindel. Sie steht in einem Ei von Pristiurus fast senkrecht zur Oberfläche. Daß sie dicht zusammengerollte, zu 3 Stäbchen gruppierte Chromatinfäden enthält, wie Kastschenko es beschreibt, habe ich nicht gesehen. Ich finde vielmehr eine Anzahl kurzer, meist deutlich gekrümmter Stäbchen von merklich geringerer Größe als die Stäbe der ersten Richtungsspindel. Ein Teil von ihnen — ich nenne sie Tochterchromosomen — ist einfach, und diese liegen fast sämtlich aus der Äquatorialplatte gegen die Spindelpole zu vorgeschoben. Die übrigen, die ich als „Mutterchromosomen“ bezeichnen will, zeigen alle eine mehr oder minder weit gediehene Trennung in zwei, den Tochterchromosomen nach Form und Größe entsprechende, Hälften. Bei einigen hängen die zwei Hälften noch zusammen, bei anderen sind sie durch einen Spalt geschieden; die Trennungsebene entspricht der Aquatorialebene der Spindel. Ich zähle 8 Tochterchromosomen und 14 Mutterchromosomen. Wenn die Tochterhälften der letzteren gleichfalls auseinandergerückt sind, dann wird die Spindel insgesamt 36 selbständige Tochterchromosomen enthalten, von denen bei regulär verlaufender Teilung 18 als weiblicher Vorkern im Ei zurückbleiben, 18 in den zweiten Richtungskörper eintreten würden. Es stimmen also auch diese Zahlen mit den früher gefundenen überein, doch bemerke ich nochmals, daß ich bei der Schwierigkeit der Zählung ihnen nur approximativen Wert beilege. Es konnten die Zählungen für beide Richtungsspindeln nicht in der reinen Polansicht der Spindeln ausgeführt werden, sondern bei schräger Seitenansicht. Eine Zählung bei dieser Ansicht ist sehr schwierig und war im vorliegenden Fall überhaupt nur da-

durch ermöglicht, daß in den untersuchten Richtungsspindeln die kurzen Chromosomen nicht auf eine Äquatorialebene zusammengedrängt, sondern über einen größeren Teil der Spindel zerstreut liegen, als dies sonst in den Mitosen — auch bei Pristiurus — der Fall ist.

Bei Torpedo habe ich die zweite Richtungsspindel an 5 Ovarialeiern desselben Muttertieres gefunden, verspare aber eine nähere Beschreibung auf eine ausführliche Arbeit.

Es dürfte angezeigt erscheinen, das Verhalten des Kerngerüstes während der Ovogenese von Pristiurus in seinen Hauptmomenten noch einmal kurz zusammenzufassen und dasselbe gleichzeitig einer vergleichenden Betrachtung zu unterziehen. Das geeignetste Vergleichsobjekt für meine Befunde bei Selachiern scheinen mir die Resultate zu sein, zu welchen kürzlich O. Hertwig durch seine Untersuchung der Spermatogenese von Ascaris meg. gelangt ist. Wenn auch die Entwickelung der weiblichen Geschlechtszelle in zahlreichen und zum Teil geradezu hervorragenden Untersuchungen bearbeitet wurde, so ist doch in keiner dieser Arbeiten, soweit sie mir bekannt sind, das Verhalten des Kerngerüstes von den frühesten Stadien an bis zum Ruhezustand in gleich genauer Weise an einer ununterbrochenen Entwicklungsserie dargelegt werden, wie dies durch O. Hertwig für die männliche Geschlechtszelle von Ascaris geschehen ist. Ein Vergleich der Eibildung von Selachiern mit der Samenbildung von Ascaris hat noch einen weiteren Vorzug: die entfernte Stellung, welche die beiden Objekte zu einander einnehmen, sowohl in verwandtschaftlicher wie in physiologischer (enorme Volumsdifferenz der Zellen) Beziehung, gestattet es, die etwaigen Übereinstimmungspunkte als wesentliche Erscheinungen anzusprechen, welchen voraussichtlich eine allgemeinere Verbreitung zukommen dürfte. Wie im Folgenden gezeigt werden soll, findet in den Hauptzügen der Entwicklung eine Übereinstimmung thatsächlich statt. Aber auch da, wo sich Unterschiede geltend machen, sind sie für das Verständnis des Ganzen öfters von Belang, einmal, weil sie das Nebensächliche als solches von vornherein kennzeichnen, und zweitens, weil sie wiederholt derartig sind, daß sie die Vorgänge, welche an dem einen Objekt dunkel bleiben, an dem anderen klarer hervortreten lassen.

In letzterer Hinsicht scheinen mir die Selachier für die früheren Stadien günstiger zu sein, während sie für die spätere Entwickelungsperiode schwierige Verhältnisse darbieten, die nur in Anlehnung an die Wirbellosen, speziell an Ascaris, verständlich werden.

Um von den Urgeschlechtszellen auszugehen, so finden sich bei Pristiurus im Urei und der Ursamenzelle ebenso viele Chromosomen wie in den somatischen Zellen, entsprechend dem bei Ascaris und anderen Wirbellosen konstatierten Verhalten.

In der darauf folgenden Wachstumsperiode macht der Kern der jetzt als Samen- resp. Ei-Mutterzelle zu bezeichnenden Geschlechtszelle, ohne sich zu teilen, verschiedene Strukturveränderungen durch. Anfänglich zeigt derselbe bei Ascaris ein gleichmäßig dichtes und feines Netz. Das Gleiche ist an den kleinen Ei-Mutterzellen der Selachier der Fall, nur mit dem Unterschiede, daß das Gerüst aus einem Knäuel getrennter Chromosomen besteht, deren Zahl sich aber nicht mehr bestimmen läßt.

Dann folgen bei beiden Objekten unter beträchtlichem Wachstum des Kerns Strukturveränderungen, welche der Analyse Schwierigkeiten bereiten. Bei Ascaris schwindet das gleichmäßig entwickelte Kernnetz und „es sammelt sich die chromatische Substanz meist an einer Stelle der Kernmembran zu einem dichteren, verschieden geformten Klumpen" von „fein spongiöser Beschaffenheit" an, von welchem dickere und feinere Fäden ausgehen. Wenn die Zellen zu ihrer vollen Größe heranwachsen, schwindet der Klumpen wieder, es bilden sich „anstatt dessen" gröbere und kleinere, anastomosierende und mit Anschwellungen versehene Fäden aus. Schließlich werden die letzteren durch Konzentration der (früher hauptsächlich der Wand anlagernden) Chromatinfäden intensiver färbbar, die Verbindungen des Gerüstes schwinden, und es treten wieder bestimmte frei endigende Chromosomen auf. Die Zahl derselben beträgt jetzt das Doppelte wie früher d. h. bei Ascaris m. univalens (= Typ. van Beneden nach Boveri) vier, bei Asc. m. bivalens (= Typ. Carnoy nach Boveri) acht. Dieselben sind in Gruppen zu je 4 Stück vereint, so daß bei Asc. unival. eine, bei Asc. bival. zwei solcher Gruppen entstehen. Die Chromosomen einer Vierergruppe kreuzen sich in der Mitte, wodurch das Bild einer vielarmigen Ophiure hervorgerufen wird.

Bei Pristiurus bleiben die isolierten Chromosomen während der entsprechenden Entwicklungsperiode erhalten, sie werden nur sehr undeutlich infolge von Auflockerung und Chromatinarmut der kleinsten Teilchen und wachsen zu enormen Dimensionen heran. Anastomosen zwischen benachbarten Schleifen kommen vor, aber nach den klareren Bildern der späteren Stadien zu schließen, dürften sie sich auf Verbindungen zwischen je 2 zusammengehörigen Fäden beschränken. Gegen Ende der Wachstumsperiode des Keimbläschens (nicht der Eizelle)

wird das Gerüst wieder besser färbbar, was zum Teil ebenfalls Folge einer Konzentration der Chromatinteilchen ist. Und nun zeigt sich, daß auch hier die Zahl der Chromosomen sich verdoppelt hat. Dieselben liegen der überwiegenden Mehrzahl nach ebenfalls in Gruppen beisammen, aber nicht zu vieren, sondern in der Regel[1]) zu zweien, indem sie sich an einer oder meistens an mehreren Stellen überkreuzen, öfters sogar auf längere Strecken sich berühren.

Ueber die Art, wie die Verdoppelung der Chromosomenzahl aufgetreten ist, geben die Befunde bei Ascaris keinen Aufschluß. Hertwig geht davon aus, „daß die chromatische Substanz zuerst einen einfachen geschlängelten Faden bildet“, und erörtert drei Möglichkeiten, durch welche derselbe sich in die 8 Chromosomen von Ascaris bival. zerlegt haben könnte: 1) Querteilung in 8 Stücke, 2) einmalige Längsteilung nebst Querteilung in 4 Stücke, 3) zweimalige Längsteilung des der Quere nach nur halbierten Fadens. Die erste der drei Möglichkeiten hält Hertwig wegen ihrer inneren Unwahrscheinlichkeit und auf Grund seiner Beobachtungen für ausgeschlossen, zwischen der zweiten und dritten entscheidet er sich nicht, neigt sich aber pag. 73 der dritten zu. Für diese spricht nach ihm die Gruppierung der Chromosomen zu je 4 Stück und Querschnittsbilder, „die aber nicht überzeugend genug waren“.

Nach meinen Befunden ist die zweite Möglichkeit die einzige, welche bei Pristiurus in Betracht kommen kann, wie pag. 122 und 123 ausführlich dargelegt wurde. Die Verhältnisse liegen hier ziemlich klar, weil die Chromosomen nicht zu je vieren, sondern zu je zweien verbunden sind. Dazu kommt, daß die Paarlinge in einer Weise zusammenhängen, welche für frisch getrennte Schwesterfäden auch sonst beobachtet wird. Man müßte hier den Dingen geradezu Gewalt anthun, wollte man etwas anderes als eine einfache Längsspaltung annehmen. Wenn bei Ascaris die Verdoppelung in der gleichen Weise stattfindet wie bei Selachiern, dann muß die von Hertwig beschriebene ophiurenartige Vierergruppe als ein Verband von 2 Paaren von Tochterchromosomen aufgefaßt werden, deren jedes aus einem in der Ursamenzelle vorhandenen Mutterchromosoma durch Längsspaltung entstanden ist[2]). Daß dies thatsächlich der Fall sein könnte,

---

1) Ausnahmsweise trifft man auch Vierergruppen.

2) Eine solche Deutung des Befundes bei Ascaris würde mit der von Henking l. c. pag. 730 Zeile 3—6 versuchten übereinstimmen, obwohl Henking und ich hierbei von ganz verschiedenen Eigenbefunden und Gesichtspunkten ausgehen.

dafür spricht der Umstand, daß auch in der Vierergruppe von Ascaris eine innigere Vereinigung von je zwei Fäden vorkommt. Übrigens tritt ein Chromosomenverband, welcher den Wert von 4 Elementen besitzt, auch bei Pristiurus auf, aber erst nach einem langen Zeitintervall.

Im weiteren Verlauf der Entwickelung geht bei Ascaris die Ophiurenform einer Vierergruppe verloren, indem die Chromosomen unter Verdichtung ihrer Substanz sich erheblich verkürzen und etwas verdicken. Hierbei legen sich dieselben dichter zusammen und verkleben über eine noch größere Strecke als bisher. Schließlich legen sich die noch weiter verkürzten 4 Chromosomen einer Gruppe parallel aneinander und bilden das bekannte viel umstrittene Stäbchenbündel, welches schon früher von verschiedenen Autoren, namentlich eingehend von Boveri an der Eimutterzelle, studirt wurde und von den einen (van Beneden und Julin, Boveri) als ein einziges, von den anderen (Carnoy, Gehuchten, O. Hertwig) als eine Gruppe von 4 Chromosomen aufgefaßt wird. Durch die zwei aufeinander folgenden Richtungsteilungen werden die 4 Stäbchen eines Bündels auf Tochter- und Enkelzellen bekanntlich in der Weise verteilt, daß die Enkelzelle als reife Geschlechtszelle ein einziges Stäbchen erhält.

Auch bei Pristiurus tritt im ausgewachsenen Keimbläschen zunächst eine Verkürzung der Chromosomen auf, die aber eine so außerordentliche ist, daß die von Ascaris dagegen noch geringfügig erscheint; auch hier werden die Fäden kompakter, aber zugleich erheblich dünner (Fig. 3). Nachdem die Verkleinerung der Chromosomenpaare schon weit gediehen ist, macht sich ebenfalls eine innige Verklebung der Paarlinge geltend (Fig. 4), die sich sodann, wie bei Ascaris, zu kurzen Stäbchen umwandeln (Fig. 5). Erst nachdem die Verkürzung ihr Ende erreicht hat, treten Chromatinportionen auf (Fig. 6), welche den vierwertigen Stäbchenbündeln von Ascaris verglichen werden können. Die Gründe für einen solchen Vergleich sind folgende: 1) ihre Zahl beträgt im Stadium der I. Richtungsspindel und kurz zuvor (Fig. 6) die Hälfte der für die Art typischen Chromosomenzahl, 2) sie werden durch die beiden Richtungsteilungen, wie sich aus ihrem Verhalten in den Richtungsspindeln erschließen läßt, geviertelt, 3) einige derselben lassen schon im Stadium der Figur 6 deutlich eine Gliederung in 4 Abschnitte erkennen, wenn auch diese Unterabteilungen hier inniger verbunden zu sein scheinen als bei Ascaris. Vielleicht ist der letzte Unterschied nur durch die vers In-dene Konservierungsmethode bedingt.

Wie diese vierwertigen Stäbchen aus den Doppels sich Weis-

früheren Stadien entstehen, habe ich leider nicht genauer verfolgen können. In dem Übergangsstadium der Figur 5 wandeln sich die Schleifenpaare in Stäbchenpaare um; ausnahmsweise sieht man auch hier schon 4 Stäbchen miteinander vereinigt, aber ob eine solche Gruppe durch Zusammentritt von je 2 Paaren gebildet wird, kann ich mit Sicherheit nicht angeben. Wenn es der Fall ist, so würde der Unterschied zwischen Ascaris und Pristiurus nur darin bestehen, daß dort je 2 durch einfache Längsspaltung entstandene Chromosomenpaare sich früher zu einer Vierergruppe vereinen als hier.

Es mögen nun zum Schluß noch zwei merkwürdige Erscheinungen berührt werden, welche bei der Reifung der Geschlechtszellen zu Tage treten. Die eine derselben ist in der Litteratur schon mehrfach erörtert worden, nämlich die Verdoppelung der Chromosomenzahl vor der Bildung der Richtungskörper. Wenn man mit Platner und Hertwig die physiologische Bedeutung der Richtungskörperbildung in der Halbierung der Kernsubstanz und der Chromosomenzahl sucht, so muß man sich den Einwand machen, daß ein solcher Zweck durch eine einmalige Verteilung der ungespaltenen Chromosomen auf 2 Tochterzellen, also durch eine einzige Richtungsteilung, einfacher erreicht werden könnte. Statt dessen wird die typische Zahl der Chromosomen erst verdoppelt, und dann sind freilich 2 Richtungsteilungen nötig, um sie auf die Hälfte zurückzubringen. Das anscheinend Überflüssige, ja Widersinnige dieses Vorgangs hat Weismann [1]) kürzlich hervorgehoben und zugleich in scharfsinniger Weise eine Lösung des Rätsels im Sinne seiner Theorie versucht.

Weismann geht davon aus, daß die Halbierung der Chromosomenzahl bei den Reduktionsteilungen der Geschlechtszellen in der Weise verläuft, daß jedesmal beliebige, individuell wechselnde Kombinationen der vorhandenen, vom Vater und der Mutter überkommenen, Chromosomen sich bilden und in die Tochter- und Enkelzellen überführt werden können. Die Zahl solcher möglicher Chromosomenkombinationen wird nun durch die vorhergehende Verdoppelung gesteigert und zwar, wenn wenig Chromosomen in einem Kern vorhanden sind, nur in geringem Grade, aber bei höheren Ziffern sehr beträchtlich. So erhält man z. B. schon in einem Kern mit 8 Chromosomen, ohne daß Verdoppelung stattfindet, 20 verschiedene Kombinationen, mit Verdoppelung aber

Henkin
Henking
sichtspunkten phimixis oder Vermischung der Individuen, Jena 1891.

deren 266. Nun besteht bekanntlich nach Weismann ein Chromosoma (Idant) aus einer Reihe von Keimplasmeneinheiten (Ahnenplasmen, Iden), deren jede „den gesamten Anlagekomplex“ der Spezies enthält. Es wird also ein Individuum um so mehr Arten von Geschlechtszellen hervorbringen können, welche in bezug auf die „individuellen Vererbungstendenzen“ verschieden sind, je größer die Kombinationsziffer seiner Chromosomen ist. Die Verdoppelung der Chromosomen, welche diese Ziffer sehr beträchtlich erhöhen kann, hat somit den Sinn, „eine fast unendliche Zahl von Keimplasmamischungen“ zu ermöglichen.

Dieser Gedankengang Weismann's ist durchaus einleuchtend, vorausgesetzt, daß man seiner Vererbungstheorie im Prinzip beistimmt. Aber es läßt sich nicht verkennen, daß auch in diesem Fall Weismann's Schlußfolgerungen nur unter einer ganz bestimmten Voraussetzung Geltung beanspruchen. Diese Voraussetzung ist: daß die bei der Vedoppelung entstehenden Tochterhälften eines Chromosoma sich mit denen eines anderen Chromosoma mengen können, so daß den Tochterzellen der Reduktionsspindel in der That eine beliebige Auswahl von Tochterschleifen zur Verfügung steht. Behalten hingegen die zwei Tochterfäden eines Chromosoma ihre paarige Anordnung von dem Augenblick der Verdoppelung an bei, so lange, bis sie durch eine der zwei Richtungsteilungen verschiedenen Kernen zugeführt werden, dann nützt die ganze Verdoppelung nichts, denn es kann durch sie die postulierte Vermehrung der Kombinationsmöglichkeiten nicht erreicht werden. In diesem Fall verhalten sich die zwei Tochterfäden wie ein ungeteiltes Chromosoma.

Die Thatsachen, welche bis jetzt über die Verdoppelung der Chromosomen bekannt sind, sprechen eher für die letztere als für die erstere Annahme, denn man sieht die verdoppelten Chromosomen immer in paariger Anordnung. Eine Entscheidung werden Beobachtungen liefern müssen, welche den Modus der Verdoppelung und das Verhalten der Chromosomen vom Moment der Verdoppelung bis zu den Richtungsteilungen an einer kontinuierlichen Entwickelungsserie übersehen lassen. Das, was sich in dieser Hinsicht bei Pristiurus erkennen läßt, macht es, wie pag. 122 und 123 ausgeführt wurde, sehr wahrscheinlich, daß die Verdoppelung in einer Längsspaltung des Fadens besteht, dessen Hälften ihren Zusammenhalt bewahren. Allerdings machen einige wenige unter den zahlreichen Chromosomen hiervon eine Ausnahme (die unpaaren Chromosomen von pag. 123), doch können diese allein die Theorie nicht stützen, wenngleich sie nach meiner Ansicht ein besonderes Interesse beanspruchen, wie weiter unten gezeigt werden soll.

Einen anderen Einwand gegen seine Hypothese macht sich Weis-

mann selbst, indem er darlegt, daß dieselbe für Ascaris meg. univalens keine Geltung haben kann.

Ein weiterer schwer verständlicher Umstand ist das frühzeitige Auftreten der Verdoppelung. Solange die letztere nur aus den Mitteilungen von Flemming, Carnoy [1]) und Boveri bekannt war ließ sich dieselbe mit der darauffolgenden karyokinetischen Teilung noch in unmittelbaren Zusammenhang bringen [2]). Namentlich hat Boveri (Zellenstudien III) auf Grund vergleichender Betrachtung in einleuchtender Weise dargelegt, daß die Vierteiligkeit der Chromosomen von Ascaris an sich eine wesentliche Abweichung von der gewöhnlichen Karyokinese nicht bedeutet und daß sie durch den Ausfall des Ruhestadiums zwischen den beiden Richtungsteilungen verständlich wird. Nun ist aber durch O. Hertwig für die Samenmutterzellen von Ascaris und durch meine Beobachtungen für das Ei von Pristiurus gezeigt worden, daß die Verdoppelung weit früher auftritt, als man bisher gewußt hatte, in einer Entwickelungsphase, in welcher die Chromosomen hinsichtlich ihrer Struktur noch durchaus unreif sind. Es müssen die Spaltprodukte namentlich bei Pristiurus noch eine ganze Reihe von Umwandlungen durchmachen, ehe sie die Gestalt der früher beschriebenen vierteiligen Stäbchen erlangen, mit welcher sie in die erste Richtungsteilung eintreten. Im Ei von Pristiurus tritt diese Thatsache viel frappanter hervor als bei Ascaris infolge der beträchtlichen Größen- und Strukturdifferenzen zwischen den unreifen und reifen Doppelchromosomen. Zur Zeit, in welcher die Verdoppelung zuerst sichtbar wird, ist das Ei noch lange nicht ausgewachsen und bedarf mindestens Monate, unter Umständen vielleicht Jahresfrist bis zur Reife. Es ist das gewiß ein sehr merkwürdiges Verhalten, für dessen Verständnis die bisherigen Erklärungsversuche nicht ausreichen!

Aus der Übereinstimmung zwischen zwei so verschiedenen Objekten wie der Samenmutterzelle von Ascaris und der Eizelle von Pristiurus läßt sich eine allgemeinere Verbreitung des Vorganges [3]) mutmaßen,

---

1) Carnoy, La cytodièrére chez les Arthropodes. Lo cellule T. I.

Carnoy giebt seinen Befunden allerdings nicht die Deutung einer verfrühten Spaltung, doch glaube ich, mich hier der Auffassung van Beneden's anschliefsen zu müssen.

2) Das Gleiche gilt für die Beobachtungen von Häcker „Ueber die Reifungsvorgänge bei Cyclops" Zool. Anz., XIII, Nr. 346.

3) In einer Abbildung Holl's (l. c. Fig. 5) sehe ich in dem Kerngerüst eines Hühnereies von $1/2$ mm einen Strang, welcher mit den Doppelchromosomen des unreifen Selachiereies (Stadium meiner Fig. 2)

und es liegt daher Grund zu der Annahme vor, daß die Verdoppelung an den Objekten, wo sie bisher in späteren Stadien konstatiert wurde, vielleicht bereits in jüngeren vorgebildet war.

Wann sie entsteht, ist bis jetzt noch nicht mit Sicherheit konstatiert, und ist nicht einmal die Möglichkeit ausgeschlossen, daß sie schon in der letzten Generation der Urgeschlechtszellen sich ausbildet, als Einleitung zu einer Kernteilung, die auf lange Zeit unterbrochen wird, um erst bei der Richtungskörperbildung zum Vollzug zu kommen.

Im Anschluß an die Chromosomenverdoppelung bespreche ich eine zweite Erscheinung der Eireifung, die mir gleichfalls Beachtung zu verdienen scheint.

Es ist mir aufgefallen, daß die beiden Fäden eines Chromosomenpaares, wenn sie schon stark verkürzt, aber noch nicht zu Stäbchen umgewandelt sind, in innigere Berührung miteinander treten (Fig. 4) als zuvor, so daß man meist nicht mehr im stande ist, die dicht verschlungenen Fädchen auseinanderzuhalten, und ohne Kenntnis der vorausgehenden Stadien sie für einfache Schleifen erklären wird. Diese Verklebung tritt später noch eklatanter zu Tage (Fig. 6), wenn vor der ersten Richtungsspindel vierwertige Chromosomen sichtbar sind. Die wahrscheinlich durch Vereinigung von je zwei früheren Schleifenpaaren entstanden sind.

Auch diese Erscheinung findet ihr Analogon bei Ascaris, denn hier legen sich die Chromosomen bei der Verkürzung dichter aneinander und verkleben auf eine größere Strecke, so daß nur ihre Enden frei bleiben. Möglicherweise wechselt der Grad der Verklebung individuell, denn es wurde von O. Hertwig bei Kernen eines zweiten Individuums (l. c. Fig. 18 u. 30, Taf. I) sogar eine Verschmelzung über den größeren Teil der Längenausdehnung der Chromosomen beobachtet, innerhalb deren die Einzelstücke nicht auseinanderzuhalten waren. Auch nach der Verkürzung sind die Einzelstücke des vierteiligen Bündels verlötet. Allerdings nimmt Hertwig hier nur eine Verkittung durch Lininmasse an, aber nach Boveri spannen sich Chromatinbrücken zwischen denselben aus. Daß die Vereinigung eine innige sein muß, beweist am besten der Streit um die Vier-, Zwei- oder Einwertigkeit des Bündels.

---

zum Verwechseln übereinstimmt. Es läßt sich aus dieser offenbar sehr getreuen Abbildung allein ersehen, daß beim Huhn die Doppelchromosomen *schon* in dem gleichen jungen Entwickelungsstadium vorhanden sind, wie *bei* Selachiern.

Neuerdings hat auch vom Rath[1]) gefunden, daß in den Samenmutterzellen von Gryllotalpa bei der vorletzten Teilung gegen Ende des Knäuelstudiums die durch Längsspaltung verdoppelten Chromosomen zu Vierergruppen (in Gestalt von Ringen) sich vereinen.

Bei anderen Objekten läßt sich eine entsprechende Wiederverklebung zur Zeit wenigstens erschließen, wenn auch nicht direkt verfolgen, weil die vorausgehenden Stadien entweder der Beurteilung Schwierigkeiten bieten oder nicht in kontinuierlicher Reihe vorliegen. Das erstere gilt für die Chromosomen der Samenmutterzellen von Pyrrhocoris, die nach Henking's offenbar sehr genauen Beobachtungen aus einem dichten Knäuel sich zu Ringen differenzieren, deren Zahl halb so groß ist, wie die Chromosomen in der Ursamenzelle. Henking faßt die Ringe als Chromosomen p a a r e auf, während man allerdings nach Hertwig's und vom Rath's Beobachtungen, wie Weismann auch vermutet, erwarten sollte, daß sie 4 Elemente enthalten. Wie dem auch sei, nach jeder der beiden Auffassungen findet hier eine vorübergehende Wiederverklebung vorher getrennter Chromosomen statt.

Unter den weiteren Beispielen, die sich hier noch anführen ließen, wähle ich nur noch die von Boveri über die Eireifung und Befruchtung von Pterotrachea, Sagitta bip. und Echinus microtub. festgestellten Thatsachen aus. Bei diesen verschiedenen Tierformen hat Boveri im Keimbläschen kurz vor der eigentlichen Eireifung nur die Hälfte der für die Art typischen Chromosomenzahl konstatiert, woraus er bekanntlich schließt, daß die Chromosomreduktion, wie er das auch für Ascaris annimmt, spätestens im Keimbläschen erfolgt. Eine Untersuchung jüngerer Stadien hat er nicht vornehmen können, sie dürfte aber, vorausgesetzt, daß die Entwickelung im Prinzip hier ebenso verläuft wie bei Ascaris und Pristiurus, vielleicht ergeben, daß zuerst keine Halbierung, sondern eine Verdoppelung der Chromosomenzahl auftritt, und daß die von ihm als einfach angesehenen Chromosomen, durch Vereinigung von je 4 Elementen entstanden sind. Ist dies aber der Fall, dann muß die Wiedervereinigung eine sehr innige sein, sonst würde einem Beobachter wie Boveri kaum die Zusammensetzung der Stücke aus mehreren Elementen entgangen sein, zumal er auf die Zahlenverhältnisse der Chromosomen allen Nachdruck legt.

Wenn die vorübergehende Wiederverklebung vorher getrennter Chromosomen, wie ich nach der Übereinstimmung zwischen Ascaris

---

1) Über die Reduktion der chromatischen Elemente in der Samenbildung von Gryllotalpa vulg. Ber. d. Naturforsch.-Ges. zu Freiburg i. B. Bd. VI, Heft 2.

und Pristiurus vermuten möchte, allgemeinere Giltigkeit besitzt, dann lassen sich alle verschiedenen Angaben der Autoren, nach denen vor der ersten Richtungsspindel bald die doppelte, bald die halbe, bald die für die Art typische Chromosomenzahl vorhanden ist, vereinigen und leicht verstehen; es würden nur untergeordnete Differenzpunkte übrig bleiben, die sich auf den Grad der Verklebung beziehen und auf den Zeitpunkt des Auseinanderweichens der verklebten Stücke.

In dieser Richtung wäre somit das Resultat ein ganz befriedigendes. Aber was bedeutet die Verklebung selbst? Sie fügt zu dem einen Rätsel der Verdopplung noch ein zweites hinzu. Die Verdopplung an sich ist unverständlich, wie ich pag. 148 in Übereinstimmung mit WEISMANN ausgeführt habe, denn sie erschwert nur den Reifungsprozeß, insofern sie zwei Schlußteilungen nötig macht. Daß aber die getrennten Chromosomen später wieder verkleben, ist vollends nicht einzusehen, vorausgesetzt, daß die vorhergehende Spaltung nur zum Zweck der späteren Verteilung der Spaltprodukte auf zwei Tochterzellen geschieht. Man sollte dann ganz im Gegenteil erwarten, daß ihre räumliche Trennung resp. lockere Verbindung erhalten bleibt oder zunimmt, bis sie in der Richtungsspindel auf zwei Tochterkerne verteilt werden.

Vielleicht bringt ein weiterer Einblick in den Mechanismus der Teilungen eine Aufklärung. Bis dahin aber möchte ich einem Gedanken Raum geben, der sich mir bei Beobachtung der Eireifung von Pristiurus aufgedrängt hat und den ich nur deshalb ausspreche, weil ich der Meinung bin, daß Spekulationen, die direkt durch beobachtete Thatsachen angeregt werden, auch dann meistens nicht ganz ohne Nutzen sind, wenn sie über kurz oder lang das Schicksal vieler ihrer Genossen teilen und ad acta verschwinden.

Es läßt sich nämlich in der That zeigen, daß eine vorübergehende Verklebung vorher getrennter oder in loser Berühung stehender Chromosomen für die Kerne der Geschlechtszellen von Nutzen sein kann — freilich nur unter einer ganz bestimmten Voraussetzung.

Die Voraussetzung ist: die Richtigkeit der Hypothese von der Erhaltung (Kontinuität) der Chromosomen. Diese durch VAN BENEDEN und RABL zuerst aufgestellte Hypothese wurde bekanntlich durch BOVERI ausgebaut und weiter begründet. BOVERI faßt die Chromosomen als selbständige Individuen auf, so daß man seine Anschauung auch als die „Individualitätshypothese“ bezeichnen darf. Diese letztere Seite der Frage kann für uns außer Betracht bleiben, denn es handelt sich hier nur darum, ob die Chromosomen während

der Ruhephase des Kerns erhalten bleiben oder nicht, weshalb ich im Folgenden auch nur von der „Erhaltungshypothese“ reden werde. Dieser aber möchte ich voll und ganz zustimmen, weniger auf Grund eigener Erfahrungen, sondern überzeugt durch die von anderen Autoren beigebrachten Argumente.

Auch bestärkt mich hierin die oben mitgeteilte eigene Beobachtung, daß bei den Selachiern die Chromosomen im Keimbläschen erhalten bleiben, obwohl sie beträchtliche Volums- und Strukturveränderungen erleiden, und obwohl der Augenschein zunächst sehr gegen ihre Erhaltung spricht. Daß es bei anderen Wirbeltiereiern sich ebenso verhält, ist, wie oben ausgeführt, wahrscheinlich.

Gerade das Kerngerüst der Geschlechtszelle ist wegen seines eigenartigen Verhaltens dazu angethan, etwaige Bedenken gegen die Hypothese wach zu rufen. Wird sie an diesem Objekt, an den Vererbungskernen, erschüttert — und Versuche dazu sind gemacht worden — dann ist sie nicht zu halten. Es sind daher die angeführten Beobachtungen geeignet, die Hypothese weiter zu stützen. Zugleich widerlegen sie einen Einwand, welchen O. Hertwig gegen die letztere erhoben hat. Er führt l. c. pag. 107 aus, daß die starke Vermehrung der chromatischen Substanz im Keimbläschen der Amphibien und vieler anderer Tiere sich nur dann vom Standpunkt der „Individualitätshypothese“ verstehen lasse, wenn man annimmt, daß die Chromosomen sich durch Längsspaltung ganz außerordentlich vermehrt haben, was nicht anzunehmen sei. Meine Befunde bei einem den Amphibien verwandten Objekt lehren, daß das Kerngerüst allerdings einen sehr beträchtlichen Zuwachs an Substanz erhält, aber *nicht durch außerordentliche Vermehrung der Chromosomen*, welche durch Schnittbilder vorgetäuscht werden kann, *sondern durch ein außergewöhnliches Wachstum derselben*. Daß es sich beim Huhn und Siredon ebenso verhält, machen die oben citierten Abbildungen von Holl und Flemming sehr wahrscheinlich.

Da wir die Chromosomen nach unserem jetzigen Wissen als die Träger der Vererbung ansehen müssen, so fragt es sich: lassen sich bestimmte Thatsachen der Vererbung mit der Hypothese von der Erhaltung der Chromosomen vereinen? Ich brauche diese Frage nur in einer einzigen Richtung zu beleuchten: Wenn ein Selbständigbleiben der Kernschleifen strikte durchgeführt ist in der Weise, daß eine Substanzmischung zwischen ihnen ausgeschlossen erscheint, dann können in ein Chromosoma und in dessen Abkömmlinge auch keine vererbten Qualitäten von anderen Chromosomen hineingelangen, also auch nicht von anderen Vorfahren als demjenigen Ahnen, welchem die be-

treffende Kernschleife in letzter Instanz entstammt. Mit anderen Worten, es könnte ein Chromosoma immer nur die Vererbungsqualitäten eines einzigen Ahnen führen, niemals die von mehreren zugleich, denn wie sollen sie ohne eine Substanzmischung in dasselbe gelangen? Wenn dies aber der Fall ist, dann enthält der ganze Kern, sagen wir der erste Furchungskern, im günstigsten Fall die Eigenschaften von so viel Ahnen als er Chromosomen in sich birgt, was, um ein drastisches Beispiel anzuführen, für Ascaris meg. univalens nicht mehr als zwei ergeben würde! So führt die Annahme, daß zwischen den Chromosomen eines Kerns keine Substanzmischung stattfindet, zu handgreiflichen Absurditäten.

Es ist aber deshalb die sonst wohl begründete Hypothese von dem Selbständigbleiben der Chromosomen nicht zu verwerfen, wenn man nur zugesteht, daß ein Substanzaustausch — vielleicht von Zeit zu Zeit — zwischen ihnen stattfindet. Die Annahme einer solchen Mischung ist, wie gezeigt wurde, ein Postulat, eine notwendige Ergänzung für die Hypothese von der Erhaltung und der Individualität der Chromosomen.

Es knüpft sich hieran sofort die weitere Frage: wo kann ein solcher Austausch stattfinden? Es sind hier 2 Möglichkeiten gegeben. 1) in den Embryonalzellen von der ersten Furchungszelle ab bis zu den ersten Geschlechtszellen, 2) in den Geschlechtszellen, selbst. Das erstere ist a priori unwahrscheinlich. Wenn wir den Veränderungen, welche die Chromosomen durch den Substanzaustausch erleiden, überhaupt irgend einen direkten Einfluß auf ihre Funktion zusprechen, dann ist nicht anzunehmen, daß derselbe in den Embryonalzellen geschieht. Es würde dann die Entwicklungsrichtung eines Individuums in der Beschaffenheit des ersten Furchungskernes nur in sehr vager Weise vorgezeichnet sein, und es würde für etwaige Aberrationen ein weiter Spielraum offen bleiben, was sich mit einigen Thatsachen der Vererbung („identische Zwillinge" aus einem Ei) nicht gut vereinen läßt.

Von großem Interesse ist hier die Stellung, welche jüngst Weismann zu der Erhaltungshypothese genommen hat. Er acceptiert sie mit einer gewissen Einschränkung, indem er sagt: „Ich möchte also annehmen, daß mindestens auf dem Weg von Keimzelle zu Keimzelle die Ansicht van Beneden's und Boveri's im allgemeinen die richtige wäre, welche annehmen, daß die Chromosomen sich im ruhenden Kern nur scheinbar auflösen, daß sie in Wirklichkeit aber erhalten bleiben". Dann führt er eine Vererbungsthatsache an, die nach seiner Ansicht allein schon ausschlaggebend für die „Kontinuität" der Chromosomen ist, nämlich „die nicht seltene Beobachtung, daß das Kind vorwiegend,

ja fast ausschließlich dem einen der Eltern allein in hohem Grade gleicht". Also auch hier das Postulat, daß in den Embryonalzellen ein Substanzaustausch zwischen den Chromosomen nicht stattfinde. Dann bleibt aber nur die Möglichkeit übrig, daß die Mischung in den Geschlechtszellen vor sich geht.

Eine solche Substanzmischung würde für das Leben des Kerns wichtig genug sein, daß man sich dieselbe sehr wohl an einen bestimmten, gesetzmäßig sich vollziehenden Akt geknüpft denken könnte, der während der Entwicklung der Geschlechtszellen, vor den Richtungsteilungen, sich abspielen müßte. Nun haben wir aber gerade in den Kernen der Geschlechtszellen vor dem Reifezustand einen auffallenden Vorgang kennen gelernt, der als ein scheinbares Paradoxon einer Erklärung bedarf, nämlich die vorübergehende Verklebung vorher getrennter Chromosomen. Da eine solche Verklebung im stande ist, den geforderten Substanzaustausch zu ermöglichen, so liegt der Schluß nahe, daß sie ihn in der That auch bewirkt. Es ist daher eine bei dem heutigen Stand unseres Wissens nicht ungerechtfertigte Hypothese, wenn ich sage: Die bei der Reifung der Geschlechtszellen eintretende Verklebung vorher getrennter Chromosomen bezweckt einen Substanzaustausch derselben. Es vollzieht sich hier vor der Befruchtung zwischen den Einzelbestandteilen des Kerns der gleiche Prozeß wie er im Großen zwischen den ganzen Kernen bei der Befruchtung selbst vor sich geht, eine Vereinigung differenter Vererbungsqualitäten. Es stellt also der Vorgang, um ihm einen Namen zu geben, eine Befruchtung der Chromosomen oder eine Selbstbefruchtung der Chromosomen dar. In der Sprache Weismann's würde man ihn eine Amphimixis der Chromosomen nennen können.

Wie man sich diesen Prozeß im einzelnen denken muß, darüber möchte ich mich in Anbetracht der wenigen Objekte, welche bis jetzt eine nähere Beurteilung ermöglichen, nur mit großer Reserve aussprechen. Was zunächst die frühzeitige Spaltung der Chromosomen bei Pristiurus und ihre spätere Wiederverklebung anlangt, so sind hier zwei Möglichkeiten gegeben. Entweder die Spalthälften trennen sich sämtlich vollständig voneinander, so daß die Gelegenheit zu einer völlig neuen Gruppierung bei der Wiedervereinigung gegeben ist. In diesem Fall wäre ein Austausch zwischen sämtlichen Kernschleifen, also eine sehr durchgreifende Mischung, im Prinzip möglich. Aber meine Beobachtungen (pag. 149) sprechen gegen einen

solchen Modus. Hingegen zeigen sie, daß vereinzelte ungepaarte Chromosomen in individuell wechselnder Zahl sich finden, die, wie man annehmen muß, ihre Schwesterfäden verloren haben, und die oft in weiter Entfernung voneinander liegen. Wenn diese sich später wieder zu je zweien vereinigen, so ist die Möglichkeit einer völligen Neugruppierung zwischen ihnen gegeben. In diesem Fall würde immer nur ein kleiner Bruchteil der im Kern vorhandenen Chromosomen mit Genossen fremder Abkunft sich paaren können.

Von Wert sind mir hier als Bestätigung der Verhältnisse bei Pristiurus die Angaben Henking's über die Samenmutterzellen von Pyrrhocoris. Der genannte Autor findet, und zwar, wie es scheint, ebenfalls in individuell wechselnder Zahl, neben den von ihm als Doppelchromosomen gedeuteten Ringen vereinzelte Kugeln, die er als Halbringe, d. h. als einfache Chromosomen ansieht. Auch Henking nimmt an, daß später die „einzähligen Elemente paarweise vereinigt" werden. Wenn ungepaarte Chromosomen in ungefähr dem gleichen Mengenverhältnis wie bei Pristiurus und Pyrrhocoris in den Geschlechtskernen anderer Tiere auftreten, dann werden sie in solchen mit merklich geringerer Chromosomenzahl (Pyrrhocoris hat 24 Chromosomen, Pristiurus 30—36) ziemlich selten sein und wahrscheinlich nicht einmal regelmäßig in jedem Kern sich finden. Der Austausch von Vererbungssubstanz würde sonach in jedem Kern nur ein geringer sein, in einzelnen Generationen auch vielleicht ganz unterbleiben können. Es stimmt dies gut zu der Ansicht Weismann's, der durch Thatsachen der Vererbung zu der Annahme gelangt, daß „dann und wann im Laufe der Generationen" die Anordnung der Vererbungseinheiten (Ide) im Chromosoma (Idant) sich ändert.

Ein weiterer Fingerzeig ist vielleicht der Umstand, daß bei Pristiurus die ungepaarten Chromosomen im allgemeinen zu den kleinsten Exemplaren ihrer Art gehören. Man denkt unwillkürlich daran, daß diese Schleifen infolge lang entbehrter Vermischung, etwa infolge von Inzucht, wenn der Ausdruck hier gestattet ist, atrophisch geworden seien und nun eine Vereinigung mit Genossen anderer Abkunft höchst nötig haben.

Auch wenn die Neugruppierung auf die ungepaarten Schleifen beschränkt ist, so werden deshalb doch die übrigen, von vornherein gepaarten, von einem etwaigen Substanzaustausch bei der Verklebung Vorteil haben können. Da in diesem Fall eine Vermischung nur zwischen Schwesterschleifen stattfinden würde, so könnte fremde Vererbungssubstanz durch sie den Paarlingen nicht zugeführt werden, dagegen eine Umlagerung der einzelnen Teilchen hervorgebracht werden.

Da die Paarlinge auf größere Strecken erst verkleben, nachdem sie sich beträchtlich verkürzt und verbogen haben, werden jetzt andere Substanzteilchen in gegenseitige Berührung kommen, als vor der Spaltung. Die Bedeutung, welche solche Umlagerungen innerhalb der Vererbungssubstanz besitzen können, braucht nicht näher ausgeführt zu werden. Sind sie aber für die Vererbung von Belang, dann trifft für sie alles auf pag. 155 Gesagte zu, d. h. es läßt sich dann ebenfalls schon a priori annehmen, daß sie in den Geschlechtszellen selbst und in gesetzmäßiger Weise vor sich gehen.

Es wurde bis jetzt nur die Verklebung in Betracht gezogen, welche zwischen je 2 Schleifen zustande kommt. Es verkleben aber bei Ascaris und vielleicht auch schließlich bei Pristiurus deren 4, wodurch 2 bisher fremde Paare zur Vereinigung gelangen würden. Käme hier ebenfalls ein Substanzaustausch zustande, so könnten, wie bei den isolierten Schleifen, neue Vererbungssubstanzen den Chromosomen zugeführt werden. Doch möchte ich mich hierüber eines Urteils noch enthalten, da diese Verklebung bei Pristiurus, wenn sie überhaupt statthat, eine kurzdauernde ist, und auch bei Ascaris, wie es scheint, immer nur je 2 Schleifen der Vierergruppe in ausgedehntere Verbindung treten.

In einem Gespräch, welches ich vor einiger Zeit mit Herrn Dr. Boveri über die zuletzt besprochene Wiedervereinigung der Chromosomen führte, stellte sich heraus, daß wir Beide unabhängig voneinander zu einer im Wesentlichen gleichen physiologischen Deutung dieses Phänomens gelangt sind. Herr Dr. Boveri schlug für den Vorgang den Namen „Konjugation der Chromosomen" vor, eine Bezeichnung, der ich vor der meinigen den Vorzug geben möchte.

München, Anfang Januar 1892.

Die Herren Mitarbeiter werden dringend gebeten, ihre Wünsche bez. der Anzahl der ihnen zu liefernden Sonderabdrücke auf das Manuskript zu schreiben. Die Verlagshandlung wird alsdann die Abdrücke in der von den Herren Verfassern gewünschten Anzahl **unentgeltlich** *liefern.*

Erfolgt keine andere Bestellung, so werden fünfzig Abdrücke geliefert.

Wegen nachträglicher Änderungen in dem Aufsatze konnte diese Doppelnummer statt am 1. März erst heute ausgegeben werden.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger" erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht. Preis des Jahrgangs von 40—50 Druckbogen mit Abbildungen 15 Mark. Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.

VII. Jahrg. — 26. März 1892. — **No. 6.**

Herrn Geheimerat Professor Dr. med. et phil.

Albert von Koelliker,

d. Z. erstem Vorsitzenden der Anatomischen Gesellschaft,

bringt der Anatomische Anzeiger zur Feier seines

Fünfzigjährigen medizinischen Doktorjubiläums

am 26. März 1892 die ergebensten und herzlichsten Glückwünsche dar.

Es hieße Eulen nach Athen tragen, wenn der Unterzeichnete die Leser dieser Zeitschrift auf die unsterblichen Verdienste hinweisen wollte, welche sich Albert von Koelliker um die

Anatomie, besonders um die Gewebelehre, die mikroskopische Anatomie und die Entwickelungsgeschichte erworben hat.

Was Koelliker seit fünfzig Jahren für unsere Wissenschaft gewesen, was er als Forscher, Schriftsteller und Lehrer, als Stifter der Physikalisch-medizinischen Gesellschaft in Würzburg, als Begründer der Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, als zweimaliger Vorsitzender der Anatomischen Gesellschaft geleistet hat, wissen alle, die sich auf dem Erdenrund mit Anatomie beschäftigen.

Möge der allseitig hochverehrte Mann der Wissenschaft und deren Vertretern noch lange Jahre in jugendlicher Frische des Geistes und des Körpers erhalten bleiben! Möge er dieser Zeitschrift, welche ihn mit Stolz zu ihren Mitarbeitern zählen darf, auch fernerhin sein Wohlwollen bewahren!

Karl von Bardeleben.



Litteratur.

1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

Vakat.

2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie und für klinische Medicin. Herausgegeben von Rudolf Virchow. Berlin, Georg Reimer, 1892. Band 127, Heft 2, Folge XII, Band VII, Heft 2. Mit 4 Tafeln.

Inhalt (soweit anatomisch): Bilhard Hilbert, Ein Beitrag zur Genese des sogenannten Anophthalmus congenitus.

Bulletins de la société anatomique de Paris. Anatomie normale, Anatomie pathologique, clinique. Rédigés par MM. Toupet et Louis Guinon sécrétaires. Paris, G. Steinheil, éditeur. 8°. Année LXVII, 1892, Série V, Tome VI, Fasc. 1, Janvier.

Bulletin de la société belge de microscopie, Année XVIII, 1891, No. 3 et 4.

Internationale Monatsschrift für Anatomie und Physiologie. Herausgegeben von E. A. Schäfer in London, L. Testut in Lyon und W. Krause in Göttingen. Paris, Haar & Steinert; Leipzig, Georg Thieme; London, Williams & Norgate, 1892. 8°. Band IX, Heft 1. Mit 4 Tafeln.

Inhalt: Frederick Tuckermann, On the Terminations of the Nerves in the Lingual Papillae of the Chelonia. — A. Prenant, Recherches sur la paroi externe du limaçon des mammifères et spécialement sur la strie vasculaire. — W. Krause, On Anatomical Nomenclature.

Journal of the Royal Microscopical Society; containing its Transactions and Proceedings and a Summary of current Researches relating to Zoology and Botany, Microscopy etc. Edited by F. Jeffery Bell, A. W. Bennett, John Mayall, R. J. Herb and J. Arthur Thomson. London, Williams and Norgate. 8°. 1892, Part 1, February.

Journal de micrographie. Histologie humaine et comparée. — Anatomie végétale. — Botanique. — Zoologie. — Bactériologie. — Applications diverses du microscope. — Revue bi-mensuelle des travaux français et étrangers publiée sous la direction du Dr. J. Pelletan. Paris, Bureaux du Journal, 17, Rue de Berne. 8°. Année XV, 1891, No. 12.

The Journal of Comparative Neurology. A Quarterly Periodical devoted to the Comparative Study of the Nervous System. Edited by C. L. Herrick, Professor of Biology etc. in the University of Cincinnati. Cincinnati, Ohio, Robert Carke and Co., 63. W. Fourth Street. Vol. II, 1892, February.

Inhalt: C. L. Herrick, The Cerebrum of Olfactories of the Opussum, Didelphys Virginica.

Natural Science. A Monthly Review of Scientific Progress. Vol. I, No. 1, March 1892. London and New York: Macmillan & Co. Price 1 sh. 8°. 80 SS. Zahlreiche Abbildungen im Text. (Eine neue englische Revue.)

3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

Brunetti, La tannizzazione dei tessuti animali. Scoperta anatomica. Rivista ital. di scienze naturali e Bellettino del naturalista, Siena. Estr. dall' Anno XII, Fasc. 3, 1892. S.-A. 10 SS. 1 Taf.

Herzfeld, P., Demonstration einiger Modelle zur Veranschaulichung der wichtigsten Formen der Gelenkbewegungen. Verhandlungen der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte, 64. Versammlung zu Halle a. S., 21.—25. Sept. 1891, Teil II, Leipzig 1892, Abteil. IX: Anatomie, S. 143—144.

Jacquemard, Charles, La situation du trou nourricier des os longs et sa valeur comme point de repère dans les mensurations de ces os. (S. unten Kap. 6a.)

Nelson, E. M., Further Notes on the Monochromatic Illuminating Apparatus. With 1 Plate. Journal of the Royal Microscopical Journal, 1892, Part I, S. 1—3.

Ritsert, Demonstration eines Apparates zum gleichzeitigen Färben mikroskopischer Präparate. Verhandlungen der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte, 64. Versammlung zu Halle a. S., 21.—25. Sept. 1891, Teil II, Leipzig 1892, Abteil. XIII: Pharmacie und Pharmakognosie, S. 198.

Welcker, Demonstration eines neuen, einfachen Schneideapparates zur bequemen Anfertigung sauberer Medianschnitte durch Embryonen und Neugeborene behufs Feststellung der Wirbelsäulenkonfiguration. Verhandlungen der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte, 64. Versammlung zu Halle a. S., 21.—25. Sept. 1891, Teil II, Leipzig 1892, Abteil. IX: Anatomie, S. 142.

Wickersheimer, S., Kurze Anleitung zur Verwendung der Wickersheimer'schen Flüssigkeit für anatomische Präparate mit einem Anhange über Metallkorrosionen. Mit 3 Lichtdrucktafeln. Berlin 1892, Boas und Hesse. 8°. 32 SS. 1 Tafel.

4. Allgemeines.

(Mehrere Systeme. Topographie.)

Dreumont, E., De la petitesse de la tête foetale et de son rôle dans la dystocie. Thèse de Paris, 1891. 4°. 30 SS.

Giacomini, Carlo, Annotazioni sulla anatomia del negro. Quinta memoria, con una tavola. Torino, 1892. 48 SS. Estr. d. Giorn. d. R. Accadem. di medicina, 1892, Num. 1.

Inhalt: IX. Piega semilunare. — Sistema muscolare, vascolare sanguigno ed apparato della digestione. — X. Apparato della respirazione. — Studi comparativi tra la laringe dell' uomo bianco, del negro, dell' Orang, del Chimpansé, del Macacus e del Cercopiteco.

Krause, W., On Anatomical Nomenclature. Internationale Monatsschrift für Anatomie und Physiologie, Band IX, 1892, Heft 1, S. 37—39.

Lépinay, Edouard Gaston Marie, L'institut anatomique de la faculté de médecine de Bordeaux. Bordeaux, 1891. 4°. 50 SS. Thèse.

Merciolle, Maurice, Appréciation de l'examen médico-légal de la dentition dans les questions d'identité. Lyon, 1891. 4°. 91 SS. Thèse.

Mesnard, René, Étude sur les pseudocoxalgies dépendant d'une différence de longueur des deux membres inférieurs. Paris, 1891. 4°. 50 SS. Thèse.

Schmid-Monnard, Über den Einfluß des Militärdienstes der Väter auf die körperliche Entwickelung ihrer Nachkommenschaft. Verhandlungen der neunten Versammlung der Gesellschaft für Kinderheilkunde in der Abteilung der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte in Halle a. S. 1891, Wiesbaden 1892, S. 55—78.

— — Über den Einfluß des Militärdienstes der Väter auf die körperliche Entwickelung ihrer Nachkommenschaft. Jahrbuch für Kinderheilkunde, Neue Folge Band XXXIII, 1892, Heft 3, S. 327—349. (Vgl. oben.)

Vaucaire, René, Étude sur Habicot, sur l'anatomie et la chirurgie de son temps. Paris, 1891. 4°. 235 SS. avec 1 planche. Thèse.

5. Zellen- und Gewebelehre.

Bardeleben, K., Entstehung und Reifung der menschlichen und Säugetier-Spermatozoen. (Nur Titelangabe.) Verhandlungen der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte, 64. Versammlung zu Halle a. S., 21.—25. Sept. 1891, Teil II, Leipzig 1892, Abteil. IX: Anatomie, S. 141.

Hanausek, J. T. F., Zur Struktur der Zellmembran. Eine Bemerkung zu dem Aufsatz von Carl Mikosch: Über die Membran der Bastzellen von Apocynum venetum L. Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft, Band X, 1892, Heft 1, S. 1—4.

Hartwich, C., Über die Schleimzellen der Althaea officinalis L. Verhandlungen der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte, 64. Versammlung zu Halle a. S., 21.—25. Sept. 1891, Teil II, Leipzig 1892, Abteil. XIII: Pharmacie und Pharmakognosie, S. 187—188.

Kolossow, A., Über die Struktur des Endothels der Pleuroperitonealhöhle, der Blut- und Lymphgefäße. (Vorläufige Mitteilung.) Biologisches Centralblatt, Band XII, 1892, No. 3, S. 87—94.

Löwit, M., Über die Präexistenz der Blutplättchen. Centralblatt für allgemeine Pathologie und Pathologische Anatomie, Band II, 1891, No. 25, S. 1058—1064.

Ostrogorski, S., Zur Frage von den Veränderungen der morphologischen Eigenschaften des Blutes während Schwangerschaft, Geburt, Wochenbett. Auszüge aus den Arbeiten der Gesellschaft russischer Ärzte zu St. Petersburg 1891, Februar-März. (Russisch.)

Ranvier, L., Les éléments et les tissus du système conjonctif. (Suite.) Journal de micrographie, Année XV, 1891, No. 12, S. 321—326.

Roule, Louis, Étude sur le développement et la structure du tissu musculaire. Toulouse, 1891. 4°. 47 SS. Thèse de Paris.

Schottländer, Paul, Zur Histologie der Sexualzellen bei Kryptogamen. (Vorläufige Mitteilung.) Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft, Band X, 1892, Heft 1, S. 27—29.

6. Bewegungsapparat.

Bouron, L., Étude sur la pied-bot congénital à manifestations tardives. Paris, 1891. 4°. 83 SS. Thèse.

a) Skelett.

Dechy, Edmond Charles, Du genu recurvatum congénital ou luxation congénitale du tibia en avant. Lille, 1890. 4°. 96 SS. avec 1 planche. Thèse.

Berteaux, Théodore Augustin, L'humérus et le fémur, considérés dans les espèces dans les races humaines selon le sexe et selon l'âge. Lille, 1891. 4°. 318 SS. avec figures dans le texte. Thèse.

Bouchart, Maurice Auguste Pierre, Contribution à l'étude des malformations et déformations du pouce. Bordeaux, 1891. 4°. 78 SS. Thèse.

Dwight, Thomas, Fossa praenasalis. American Journ. of the Med. Sciences, Febr. 1892. (S.-A.) 8 SS. 3 Fig.

Jacquemard, Charles, La situation du trou nourricier des os longs et sa valeur comme point de repère dans les mensurations de ces os. Lyon, 1891. 4°. 93 SS. Thèse.

Lucas, R. Clement, On a Case of hereditary Suppression of Fingers and the Relation of this Kind of Defect to crooked little Finger with Remarks on the disappearing little Toe. The Lancet, 1892, Vol. I, No. IX = Whole No. 3574, S. 462—464.

Schmidt, Fritz, Einige seltene Formen des engen Beckens. Tübingen, A. Moser, 1892. 8°. 15 SS. mit 4 Tafeln. Wohl Inaugural-Dissertation.

Wallace, David, On cervical Ribs with Example in living Subject. The Edinburgh Medical Journal, No. CDXL, 1892, February, S. 706—709.

Welcker, H., Über die Winkel der Schädelbasis. Verhandlungen der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte, 64. Versammlung zu Halle a. S., 21.—25. September 1891, Teil II, Leipzig 1892, Abteil. IX: Anatomie, S. 144.

Woodward, A. Smith, The Evolution of Fins. Natural Science, Vol. I, No. 1, S. 28—35. 8 Fig.

Zoja, G., Sopra alcune suture cranio-facciali (Nota 1ª: Sutura temporo-zigomatica). Bollett. scientif., Anno XIII, N. 3 e 4, Sett. e Dic. 1891, S. 65—79. (Continua.)

b) Bänder. Gelenke. Muskeln. Mechanik.

Giacomini, Carlo, Annatozioni sulla anatomia del negro. Quinta memoria. (S. oben Kap. 4.)

Herzfeld, P., Demonstration einiger Modelle zur Veranschaulichung der wichtigsten Formen der Gelenkbewegungen. (S. oben Kap. 3.)

Perrin, A., Sur les muscles du pied de la Rana. Bull. d. l. soc. philomath. de Paris, série 8, t. III, No. 1, S. 16—20. 2 Fig.

— — Muscles du pied chez la Salamandra maculosa. Bull. d. l. soc. philomath. de Paris, série 8, t. III, No. 3, S. 118—124. Fig.

7. Gefäßsystem.

Giacomini, Carlo, Annatozioni sulla anatomia del negro. Quinta memoria. (S. oben Kap. 4.)

Heimann, Über eine Anomalie der Lage des Herzens. Berliner klinische Wochenschrift, Jahrg. 29, 1892, No. 9, S. 188—189. Mit 1 Abbildung.

Labalette, François, Les veines de la tête et du cou (système de la veine cave supérieure). Applications physiologiques et médico-chirurgicales. Lille, 1891. 4°. 91 SS. Thèse.

Lacroix, Eugène, Contribution à l'histologie normale et pathologique du péricarde. Lyon, 1891. 4°. 139 SS. Thèse.

Laguesse, E. Gustave, Recherches sur le développement de la rate chez les poissons. Paris, 1890. 8°. 137 SS. avec 4 planches. Thèse.

Thibaudet, Pierre, Veines de la main et de l'avant-bras. (Vgl. A. A. Jahrg. VI, No. 23/24, S. 648.) Ist auch Thèse de Paris.

8. Integument.

Chatin, Joannes, Contribution à l'étude des éléments épidermiques chez les nématodes. Comptes rendus hebdomadaires de la société de biologie, série IX, tome IV, 1892, No. 6, S. 135—136.

Francke, K., Die menschliche Haut. Rede. München 1892, G. Wilhelm. 8°. 22 SS. 1 M.

Haacke, Beobachtungen am Haarkleide der Säugetiere. Verhandlungen der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte, 64. Versammlung zu Halle a. S., 21.—25. Sept. 1891, Teil II, Leipzig 1892, Abteil. V: Zoologie, Titelangabe, S. 121.

Joseph, Max, Über Hypotrichosis auf pigmentierter Haut. Berliner klinische Wochenschrift, Jahrg. 29, 1892, No. 8, S. 163—166. Mit 1 Abbildung.

Schulze, Franz Eilhard, Freie Nervenenden in der Epidermis der Knochenfische. Sitzungsberichte der Kgl. Preußischen Akademie der Wissenschaften, 1892, No. VIII, S. 87—88.

Sederholm, G., Einige Untersuchungen über die Anordnung des elastischen Gewebes in der Haut. Biol. Fören. Förhandl. Verhandlungen des Biologischen Vereines in Stockholm, 1890/91, Jahrg. III, S. 155—164.

9. Darmsystem.

Giacomini, Carlo, Annotazioni sulla anatomia del negro. Quinta memoria. (S. oben Kap. 4.)

a) Atmungsorgane
(inklus. Thymus und Thyreoidea).

Charon, René, Contribution à l'étude des anomalies de la voûte palatine dans leurs rapports avec la dégénérescence. Paris, 1891. 4°. 65 SS. Thèse.

Roché, Georges, Contribution à l'étude de l'anatomie comparée des réservoirs aériens d'origine pulmonaire chez les oiseaux. Paris, 1890. 8°. 120 SS. avec 4 planches. Thèse.

b) Verdauungsorgane.

Nommes, P., Etude sur le pancréas et sur le diabète pancréatique. Paris, 1891. 4°. 118 SS. Thèse.

Thomson, John, On congenital Obliteration of the Bile-Ducts. Read before the Edinburgh Obstetrical Society, 11. November 1891. (Concluded.) Edinburgh Medical Journal, No. CDXL, 1892, February, S. 724—735.

10. Harn- und Geschlechtsorgane.

Lunkewitsch, Demonstration pathologisch-anatomischer und mikroskopischer Präparate. (Doppelte Pelves renales und Ureteren der linken Niere. — Vollständiger Mangel der Gebärmutter.) Sitzungsbericht der Kaiserlichen kaukasischen medicinischen Gesellschaft 1891, Oktober. (Russisch.)

a) Harnorgane
(inklus. Nebenniere).

Poljakow, Ein seltener Fall von kongenitalem Mangel einer Niere. Sitzungsbericht der Kaiserlichen kaukasischen medicinischen Gesellschaft 1891, Oktober. (Russisch.)

b) Geschlechtsorgane.

Balade, Un cas d'absence d'utérus et de vagin. Journal de médecine de Bordeaux, 1891/92, Année XXI, S. 85.

Ciajo, A., Un caso di utero didelfo e vagina duplex suppurata con atresia delle due vagine e del retto. Gazz. d. Osp., Napoli 1891, Vol. XII, S. 670—674.

Nicolas, Jacques, Sur une variété peu connue de rétrécissement pénien. Lyon, 1890. 4°. 60 SS. Thèse.

Picot, Julien, Malformations de l'utérus et du vagin au point de vue obstétricale. Paris, 1891. 4°. 84 SS. Thèse.

Puech, Paul, Des abouchements congénitaux du rectum à la vulve et au vagin. Montpellier, 1890. 4°. 156 SS. Thèse.

Rossignol, Francis, De l'absence ou de l'état rudimentaire de l'utérus, principalement au point de vue historique et clinique. Paris, 1890. 4°. 53 SS. Thèse.

11. Nervensystem und Sinnesorgane.

Heese, Über die Beziehungen des Sympathicus zum Auge. Verhandlungen der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte, 64. Versammlung zu Halle a. S., 21.—25. Septbr. 1891, Teil II, Leipzig 1892, Abteil. X: Physiologie, S. 152—153.

a) Nervensystem (centrales, peripheres, sympathisches).

Adamkiewicz, Albert, Tafeln zur Orientierung an der Gehirnoberfläche des lebenden Menschen bei chirurgischen Operationen und klinischen Vorlesungen. Mit deutschem, französischem und englischem Text. Wien-Leipzig, Wilhelm Braumüller, 1892. Fol. Je 3 Seiten Text und 4 Tafeln. 16 M.

Brosset, Joseph, Contribution à l'étude des connexions du cervelet. Lyon, 1890. 4°. 114 SS. avec 1 planche. Thèse.

Eisler, P., Über den Plexus lumbo-sacralis des Menschen. Verhandlungen der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte, 64. Versammlung zu Halle a. S., 21.—25. Septbr. 1891, Teil II, Leipzig 1892, Abteil. IX: Anatomie, S. 141—142.

Le Fort, René Léon, La topographie crânio-cérébrale. Applications chirurgicales. Lille, 1890. 4°. 160 SS. 2 planches lithogr., 15 figures dans le texte. Thèse.

Gaule, Justus, Spinalganglien und Haut. Centralblatt für Physiologie, Band V, 1892, No. 22, S. 689—697.

Henneguy, F., et Binet, A., Structure du système nerveux larvaire de la Stratiomys strigosa. Comptes rendus hebdomadaires de l'académie des sciences, Tome CXIV, 1892, No. 8, S. 430—432.

Herrick, C. L., The Cerebrum and Olfactories of the Opussum, Didelphys virginica. The Journal of Comparative Neurology, Vol. II, 1892, February, S. 1—20. With 3 Plates.

Vanhersecke, Gustave Bertin Amand, La morphologie des circonvolutions cérébrales. Origine, développement, valeur morphologique, physiologique et médicale des plis corticaux du cerveau. Lille, 1891. 4°. 143 SS. Thèse.

Wilder, Burt G., The morphological Importance of the membranous or other thin Portions of the Parieties of the encephalic Cavities. Journ. of Comparat. Neurology, S. 201—203.

Woolonghan, James Marie Eugène, Recherches de topographie crânio-cérébrale. Détermination des rapports du sillon de Rolando et de la scissure de Sylvius avec la boîte crânienne. Bordeaux, 1891. 4°. 138 SS. Thèse.

b) Sinnesorgane.

Doyon, Maurice, Rôle du grand sympathique dans l'accommodation. Paris, 1891. 4°. 68 SS. Thèse de Lyon.

Giacomini, Carlo, Annotazioni sulla anatomia del negro. Quinta memori. (S. oben Kap. 4.)

Nussbaum, M., Demonstration von Präparaten des Horner'schen Muskels

und des Thränennasenganges. Verhandlungen der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte, 64. Versammlung zu Halle a. S., 21.—25. Septbr. 1891, Teil II, Leipzig 1892, Abteil. IX: Anatomie, S. 142.

Prenant, A., Recherches sur la paroi externe du limaçon des mammifères et spécialement sur la strie vasculaire. Avec 3 planches. Internationale Monatsschrift für Anatomie und Physiologie, Band IX, 1892, Heft 1, S. 5—36.

Roberts, Anatomie topographie de l'angle externe de l'oeil au point de vue de la strabotomie. Arch. d'opht., Paris, 1891, Année XI, S. 435—439.

Schulze, Franz Eilhard, Freie Nervenenden in der Epidermis der Knochenfische. (S. oben Kap. 8.)

Thilenius, Georg, Über den linsenförmigen Gefäßkörper im Auge einiger Cypriniden. Med. Inaug.-Diss., Berlin 1892. 26 SS. 8°. 1 Schema. 2 Lichtdruck-Taf.

Tuckermann, Frederick, On the Terminations of the Nerves in the Lingual Papillae of the Chelonia. With 1 Plate. Internationale Monatsschrift für Anatomie und Physiologie, Band IX, 1892, Heft 1, S. 1—4.

12. Entwickelungsgeschichte.

(S. auch Organsysteme.)

Bataillon, E., Recherches anatomiques et expérimentales sur la métamorphose des amphibiens anoures. Paris, 1891. 8°. 123 SS. avec 6 planches. Thèse. (Wiederholt.)

Gastel, Lucien, Contribution à l'étude des follicules de Graaf et des corps jaunes. Paris, 1891. 4°. 52 SS. avec 1 planche. Thèse.

Giacomini, C., Su alcune anomalie di sviluppo dell' embrione umano. Comunic. III. Gravidanza tubarica. Torino, 1892. Estr. d. Atti d. R. Accad. d. sc. d. Torino, Vol. XXVII. 24 SS. 1 Taf.

Jourdain, S., Sur quelques points d'embryogénie de l'Oniscus murarius Cuv. et du Porcellio scaber Leach. Comptes rendus hebdomadaires de l'académie des sciences, Tome CXIV, 1892, No. 8, S. 428—430.

Junglöw, Heinrich, Über einige Entwickelungsvorgänge bei Reptilien-Embryonen. Med. Inaug.-Dissert. Kiel. S.-A. a. Anatomische Hefte (Merkel u. Bonnet), II. 18 SS. 1 Taf.

Kulagin, Nicolaus, Zur Entwickelungsgeschichte der parasitischen Hautflügler. (Vorläufige Mitteilung.) Zoologischer Anzeiger, Band XV, 1892, No. 385, S. 85—87.

Lüsebrink, F. W., Die erste Entwickelung der Zotten in der Hundeplacenta. (Anatom. Institut Marburg.) Anatomische Hefte (Merkel u. Bonnet) II., 1892. (S.-A.) 23 SS. 1 Doppeltafel.

Seeliger, Oswald, Bemerkungen zu Herrn Prof. Salensky's „Beiträge zur Embryonalentwickelung der Pyrosomen" (Zool. Jahrb., Band V), Zoologischer Anzeiger, Jahrg. XV, 1892, No. 385, S. 78—84.

Short, J. L., The Determination of Sex of the Foetus. New York Medical Journal, 1891, Vol. LIV, S. 576.

Strahl, H., Untersuchungen über den Bau der Placenta. V. Die Placenta

von Talpa europaea. 12 Abbildungen (auf 8 Doppeltafeln). Anatom. Hefte (Merkel u. Bonnet), II. Wiesbaden, 1892. 49 SS. (S.-A.)

Strubell, A., Zur Entwickelungsgeschichte der Pedipalpen. (Vorläufige Mitteilung.) Zoologischer Anzeiger, Band XV, 1892, No. 385, S. 87—88. (Schluß folgt.)

Wagner, Mme Catherine, Études sur le développement des amphipodes. Cinquième partie: Développement de la Melita palmata. Avec 2 planches. Bulletin de la société impériale des naturalistes de Moscou, Année 1891, No. 2/3, S. 401—409, 1892.

Warner, Helen F., Retention of the Embryo after its Death. Harper Hosp. Bull., Detroit, 1891/92, Vol. II, S. 22—26.

Zentler, Maurice, Des rapports du poids du foetus au poids du placenta. Paris, 1891. 4°. 39 SS. Thèse.

13. Mifsbildungen.

(S. auch Organsysteme.)

Bichet, Louis Marcel, De microphtalmie congénitale. Lille, 1891. 4°. 73 SS. avec 3 planches. Thèse.

Elsaesser, Zwei seltene Fälle von Mißbildungen. (1. Anencephalus, Wirbelsäule gespalten, Verwachsung und Verkümmerung der Wirbel. 2. Thoracopagus.) Berliner klinische Wochenschrift, Jahrg. XIX, 1892, No. 9, S. 189—191. Mit 1 Abbildung.

Hilbert, Richard, Ein Beitrag zur Genese des sogenannten Anophthalmus congenitus. Virchow's Archiv für pathologische Anatomie, Band 127, 1892, Heft 2, S. 378—380.

Lucas, R. Clement, On a Case of hereditary Suppression of Fingers and the Relation of this Kind of Defect to crooked little Finger with Remarks on the disappearing little Toe. (S. oben Kap. 6a.)

Nélaton, Note sur un cas de malformation congénitale de la jambe. Congrès français de chirurgie. Procès-verbaux, 1891, tome V, S. 595.

14. Physische Anthropologie.

(Rassenanatomie.)

Berteaux, Théodore Augustin, L'humérus et le fémure, considérés dans les espèces dans les races humaines selon le sexe et selon l'âge. (S. oben Kap. 6a.)

Hansen, Sören, Über die individuellen Variationen der Körperproportionen. Archiv für Anthropologie, Band 20, 1891, 4. Vierteljahrsheft, 1892, S. 321—323.

Runge, Georg, Versuch einer anthropologischen Untersuchung des neugeborenen Schädels. Archiv für Anthropologie, Band 20, 1891, 4. Vierteljahrsheft, 1892, S. 303—314.

Sergi, G., Crani siculi neolitici. Bullettino di paleontoglia italiana. Anno XVII, 1891, No. 11. 12, S. 157—172. Mit 4 Abbildungen.

Aufsätze.

Über die Bildungsstätte der Geschlechtsdrüsen und die Entstehung der Genitalkammern beim Amphioxus.

Von Dr. Th. Boveri in München.

Mit 12 Abbildungen.

In meinem Aufsatz: „Über die Niere des Amphioxus“ [1]) habe ich als Hypothese den Satz aufgestellt, daß die Genitalkammern des Amphioxus den Urnierenkanälchen der Cranioten homolog seien. Zwar war damals und ist ja auch bis heute noch nichts über die frühesten Zustände der Geschlechtsdrüsen des Amphioxus bekannt geworden. Allein die Lagerung der Genitalkammern beim ausgebildeten Tier und eine Überlegung, welche Teile der Larve denn überhaupt als Mutterboden für diese Gebilde in Frage kommen könnten, ließen es mir als nahezu unzweifelhaft erscheinen, daß die ersten Anlagen der Geschlechtsdrüsen in segmentalen, zwischen Leibeshöhle und Urwirbel eingeschalteten Mesoblastabschnitten zu finden sein müßten, welche den Nephrotomen sive Gono-Nephrotomen (Rückert) [2]) der Cranioten homolog wären. In einer ausführlichen Arbeit über den gleichen Gegenstand, die seit längerer Zeit abgeschlossen ist und demnächst erscheinen wird, habe ich diese Frage mit dem gleichen Endresultat ausführlich erörtert. Ich war bemüht gewesen, dieses Resultat dadurch sicherer zu gestalten, daß ich an jungen Amphioxusexemplaren die Entwickelung der Geschlechtsorgane festzustellen suchte. Allein diese Untersuchungen lieferten wegen Mangels an geeignetem Material kein brauchbares Ergebnis.

Ich griff nun den Gegenstand vor kurzem von neuem auf, nachdem Herr Professor Rückert die Freundlichkeit gehabt hat, mir ein reiches Material von sehr jungen Tieren zur Verfügung zu stellen, das in ziemlich kontinuierlicher Serie Exemplare von 4—12 mm ent-

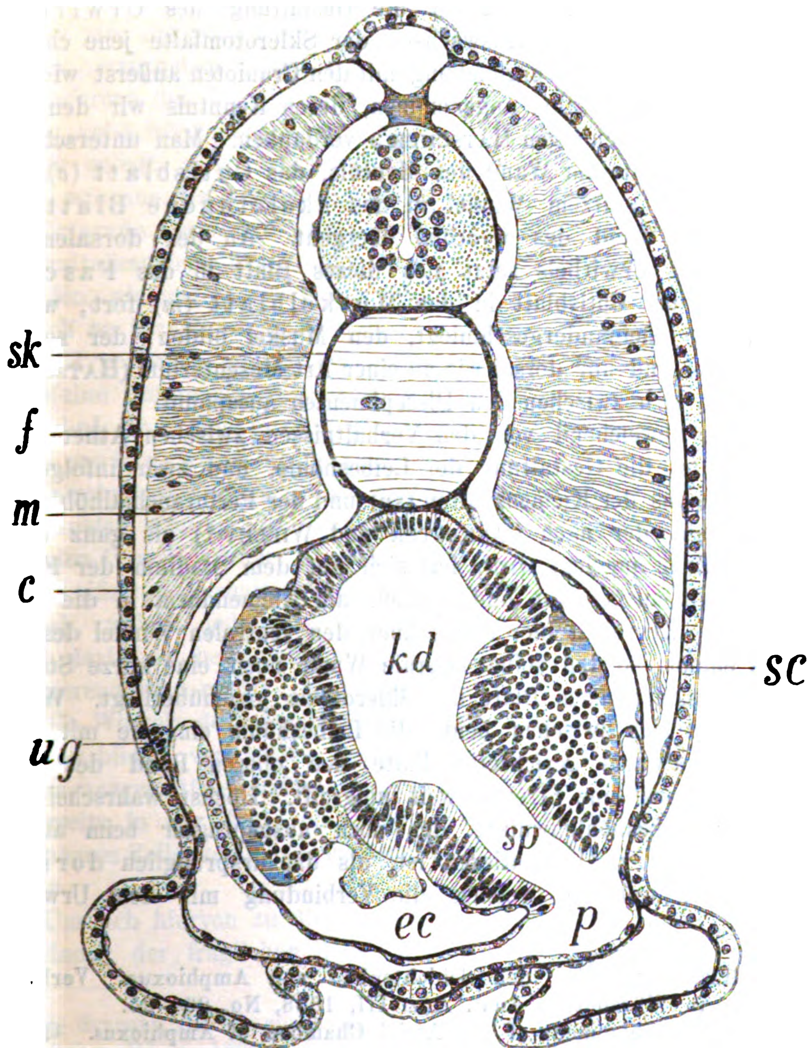
1) Sitz.-Ber. d. Ges. f. Morph. u. Phys. in München, Jahrg. VI, 1890. Auch Münchener Med. Wochenschr. 1890, No. 26.

2) Über die Entstehung der Exkretionsorgane bei Selachiern. Arch. f. Anat. u. Phys. 1888.

hält. Hier war es nicht schwer, die wesentlichen Punkte der frühesten Entwickelung der Geschlechtsorgane festzustellen.

Ich gehe bei meiner Darstellung von dem in Fig. 1 wiedergegebenen Querschnitt aus, welcher durch die Kiemenregion eines Tieres von 5 mm Länge geführt ist. Die Figur ist nach Art der

Fig. 1.



HATSCHEK'schen Fig. 4 [1]) schematisiert, derart, daß an Stelle der auf einem Querschnitt in mehrfacher Zahl erscheinenden Myomerendurchschnitte nur ein einziger gezeichnet ist. Der Schnitt ist so geführt, daß links ein primärer Kiemenbogen in ganzer Länge, rechts eine Kiemenspalte und ein Teil eines sekundären Bogens getroffen ist. Das Bild zeigt eine große Ähnlichkeit mit demjenigen, welches HATSCHEK in Fig. 3 und 4 von einem ungefähr gleichalterigen Tier aus der Körperregion zwischen Athemporus und After gegeben hat. Vollständig übereinstimmend ist die Gestaltung des Urwirbels. Derselbe hat durch das Auswachsen der Sklerotomfalte jene charakteristische und für die Vergleichung mit den Cranioten äußerst wichtige Querschnittskonfiguration angenommen, deren Kenntnis wir den vorzüglichen Untersuchungen HATSCHEK's verdanken. Man unterscheidet zu äußert, als laterale Wand des Myocöls, das Cutisblatt (*c*), welches unten in spitzem Winkel in das skeletogene Blatt (*sk*) (die mediale Wand des Myocöls) übergeht. An der dorsalen Begrenzung des Urwirbels setzt sich dieses Blatt in das Fascienblatt (*f*), das Cutisblatt in das Muskelblatt (*m*) fort, welche beiden, eng aneinandergeschmiegt, den Muskel bilden, der seitlich ringsum frei und nur dorsal wie an einer Art Mesenterium (HATSCHEK) aufgehängt, sich zwischen den Dissepimenten ausspannt.

Etwas abweichend von den Verhältnissen zwischen Athemporus und After ist die Gestaltung der Leibeshöhle, und zwar infolge des Vorhandenseins der Kiemenspalten (*sp*) und der Peribranchialhöhle (*p*). Dieser Raum, der nach LANKESTER und WILLEY [2]) als ganz enges ventrales Rohr angelegt wird, hat sich auf dem Stadium der Fig. 1 bereits breit ausgedehnt und seitlich am Kiemendarm in die Höhe geschoben. Er reicht hier etwas über den ventralen Winkel des Urwirbels empor, so daß seine laterale Wand noch eine kurze Strecke weit dem skeletogenen Blatt des Sklerotoms gegenüberliegt. Weiter oben schiebt sich zwischen beide die Leibeshöhle ein, die mit einer lateral-ventralwärts gerichteten Falte den oberen Rand des Peribranchialraumes eine Strecke weit umgreift. Höchst wahrscheinlich ist dieser Leibeshöhlenwinkel, der noch ausgeprägter beim ausgewachsenen Tier zu konstatieren ist, als das ursprünglich dorsale Ende der Leibeshöhle, welches die Verbindung mit dem Urwirbel

1) HATSCHEK, Über den Schichtenbau von Amphioxus. Verh. d. anat. Ges. in Würzburg. Anat. Anz. III, 1888, No. 23—25.

2) The Development of the Atrial Chamber of Amphioxus. Quart. Journ. Micr. Science, Tom. 31, 1890.

hergestellt hat, anzusehen. Dorsalwärts von der Peribranchialhöhle besteht ein ziemlich ansehnlicher und kontinuierlicher Cölomraum (*sc*), das subchordale Cölom (SPENGEL)[1]), das, wie in der linken Seite der Fig. 1 zu sehen, sich in jeden primären Kiemenbogen als enges Rohr fortsetzt, um ventral in das wiederum kontinuierliche Endostylcölem (*ec*) überzugehen.

Als Bildungsstätte für die Genitalkammern wären nun von vornherein zwei Örtlichkeiten denkbar. Entweder dieselben entstehen, wie man bisher allgemein annahm, als Divertikel der Leibeshöhle; dann müssen sie aus jener soeben beschriebenen Falte des subchordalen Cöloms hervorgehen. Oder aber sie schnüren sich aus der ventralen Cirkumferenz des Urwirbels ab. — In meiner oben citierten Mitteilung habe ich meinen Ausführungen noch die erstere Möglichkeit zu Grunde gelegt, aber doch auch schon die zweite in Erwägung gezogen, wie aus der Anmerkung hervorgeht: „Gewisse hier nicht näher zu erörternde Umstände könnten vielleicht dafür sprechen, daß sich die Genitalkammern des Amphioxus gegen die Leibeshöhle früher abschließen, als gegen die zugehörige Urwirbelhöhle. Sollte sich dies wirklich so herausstellen, so würde ich darin keinen Einwand gegen meine Hypothese erkennen können."

Meine Untersuchungen haben nun in der That ergeben, daß die Urwirbel den Mutterboden für die Geschlechtsdrüsen des Amphioxus darstellen.

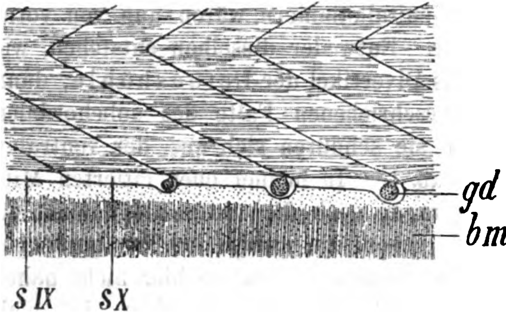
Durchmustert man an einer Querschnittserie von dem in Fig. 1 gezeichneten Stadium, im Bereich der späteren Geschlechtsdrüsen, die ventralen Urwirbelränder, so fällt an denselben auf gewissen Schnitten ein spezifisches Verhalten auf. Zwischen einer Reihe von Schnitten nämlich, welche jederseits das Bild des rechten Urwirbels der Fig. 1 darbieten, begegnet man in gleichmäßigen Abständen, und zwar alternierend bald rechts-, bald linksseitig, einem Schnitt, auf dem der ventrale Winkel, den das Cutisblatt und das skeletogene Blatt miteinander bilden, von einem Häufchen kleiner, mit intensiv färbbaren Kernen ausgestatteter Zellen ausgefüllt ist (Fig. 1 links, *ug*). Diese beiderseits in der Zahl von einigen Zwanzigen nachzuweisenden unscheinbaren Zellenkomplexe repräsentieren die Anlagen der Geschlechtsdrüsen.

Um sich hiervon zu überzeugen, zugleich aber die Lagerung und Anordnung der fraglichen Zellen genauer festzustellen, ist es uner-

1) SPENGEL, Beitrag zur Kenntnis der Kiemen des Amphioxus. Zoolog. Jahrbücher, Bd. 4, 1890.

läßlich, das Studium der Querschnitte durch Flächenbetrachtung der abpräparierten ventralen Urwirbelränder zu ergänzen. In Fig. 2 ist ein Stück eines derartigen Präparates von einem bedeutend älteren, etwa 9 mm langen Tier dargestellt (*sIX*, *sX*: neunter und zehnter Somit; *bm* Bauchmuskel). Dasselbe zeigt die vom ausgebildeten Amphioxus her allgemein bekannte Muskelfigur: spitzwinkelig nach vorn ausgebuchtete Dissepimente, zwischen denen sich je ein vereinigtes Muskelfascienblatt ausspannt.

Fig. 2.



Wie schon der Querschnitt (Fig. 1) erkennen ließ, reicht diese Muskellamelle nicht bis an den ventralen Rand des Urwirbels herab, sondern auf die untere Begrenzung derselben folgt ein nicht unbeträchtlicher spaltförmiger Hohlraum, der bei der Flächenansicht durch eine einfache Linie: den optischen Schnitt durch die dünne ventrale Wand des Urwirbels, wo das Cutisblatt des Myotoms und das skeletogene Skleralblatt ineinander übergehen, abgeschlossen wird. An allen Urwirbeln nun vom 10. bis zum 35. zeigt sich diese ventrale Wand da, wo sie in das hintere Dissepiment übergeht, nach unten (auch medianwärts) vorgewölbt, und in dieses Säckchen, welches die Anlage einer Genitalkammer vorstellt, ragt vom Dissepiment aus ein rundlicher Zellenknopf hinein: die junge Geschlechtsdrüse (*gd*).

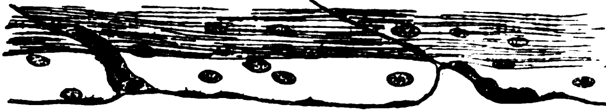
Schon Joh. Müller[1]) und Langerhans[2]) haben dieses Stadium vor sich gehabt, konnten aber bei dem damaligen Stand der Wissenschaft die Bedeutung desselben unmöglich erkennen. Der erstere beschreibt sehr anschaulich, wie die jungen Genitalanlagen gleich Ganglienknötchen an einem gemeinsamen Strang aufgereiht seien, mit welchem Strang offenbar die ventrale Grenzlinie der Somiten nebst einem parallel derselben verlaufenden Blutgefäß (vergl. Fig. 10, *g*) gemeint ist.

1) Über den Bau und die Lebenserscheinungen des Branchiostoma lubricum. Abhandl. d. k. Akad. d. Wiss. Berlin, 1842.

2) Zur Anatomie des Amphioxus lanceolatus. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 12, 1876.

Die Flächenpräparate der jüngsten mir zur Verfügung stehenden Stadien (entsprechend dem Querschnitt der Fig. 1 und jünger) ergeben nun insofern ein wesentlich anderes Bild, als die Urgeschlechtszellen nicht, wie in Fig. 2, an der vorderen, sondern an der hinteren Fläche des Dissepiments, mit anderen Worten: in der vorderen Wand des Urwirbels angetroffen werden. Die Genitalanlage nämlich, welche später z. B. dem 10. Somiten entspricht, nimmt ihren Ursprung im 11. Man findet dort, wo die ventrale Wand des Somiten in die vordere stumpfwinkelig übergeht (Fig. 3), ein von den platten Zellen

Fig. 3.



der übrigen Urwirbelwandung auffallend verschiedenes Epithel: 5 bis 8 kubische Zellen mit rundlichen, intensiv färbbaren Kernen. Dies sind die Urgeschlechtszellen, wie wir sie auf dem Querschnitt der Fig. 1 kennen gelernt haben. Auf einem etwas späteren Stadium (Fig. 4) ist diesen Zellen gegenüber in der hinteren Wand des nach vorn angrenzenden Urwirbels gleichfalls eine Modifikation des früher ganz indifferenten platten Epithels eingetreten. Man erkennt auch hier kubische Zellen mit runden, tief gefärbten Kernen; doch sind sowohl die Zellen wie die Kerne kleiner als die gegenüberliegenden Urgeschlechtszellen, bezw. deren Kerne. Von diesem Zustand aus läßt sich nun durch alle Übergangsstufen verfolgen, wie sich das Dissepiment im Bereich der beiden modifizierten Epithelstrecken bruchsackartig in den vorderen Urwirbel

Fig. 4.

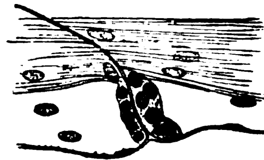


Fig. 5.

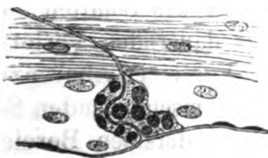
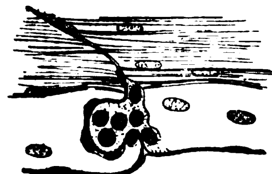


Fig. 6.



hineinwölbt (Fig. 5—7), wobei die Urgeschlechtszellen successive in dieses sich vergrössernde Säckchen eintreten, bis sie schließlich sämtlich darin untergebracht sind. Darauf schließt sich die Öffnung des Säckchens ab (Fig. 8), und die Genitalanlage erscheint jetzt als ein an der Vorderfläche des Dissepiments vermittelst eines kürzeren oder längeren Stiels (Fig. 9) befestigter Knopf, der folgende Teile unterscheiden läßt: im Innern die zu einem kugeligen oder ellipsoiden Körper zusammengedrängten Urgeschlechtszellen; auf diese folgend eine dünne Sützlamelle, welche von einem Stück des ursprünglichen Dissepiments gebildet wird; zu äußerst endlich ein plattes Epithel, das aus den kubischen Zellen der in Fig. 4 und 5 abgebildeten Stadien hervorgegangen ist.

Fig. 7.

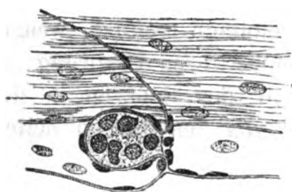


Fig. 8.

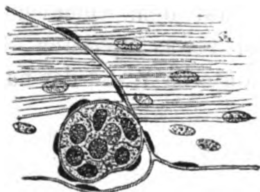
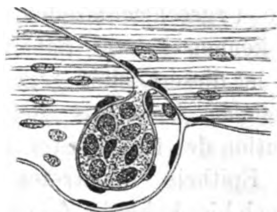
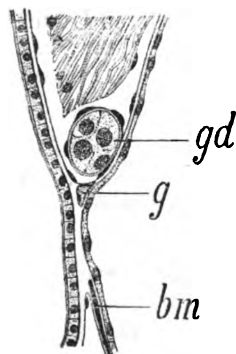


Fig. 9.



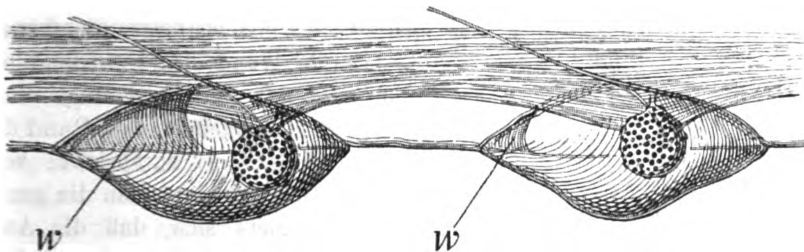
Ein Querschnitt, welcher von einem 8 mm großen Individuum stammt und der den in Fig. 8 und 9 darstellten Stadien entspricht, ist in Fig. 10 abgebildet (*g* Blutgefäß, *bm* Bauchmuskel). Durch Vergleichung mit Fig. 1 wird man sich in dieser Figur leicht orientieren können. Der Schnitt geht durch den Sexualabschnitt des Urwirbels; er zeigt die Geschlechtsdrüse (*gd*) in dichter Anlagerung an die mediale Wand des Somiten, ein Zustand, der zu einer dauernden Verlötung an dieser Stelle führt. Von einer Abgrenzung des die Geschlechtsdrüse umschließenden Somitenabschnittes gegen den dorsalen Bereich, welcher den Muskel enthält, läßt sich noch keine Spur wahrnehmen.

Fig. 10.



Über die weitere Entwickelung kann ich mich hier kürzer fassen. Die Drüsenanlage vergrößert sich und erhält bald ein kleines Lumen. Gleichzeitig rückt sie, scheinbar an der medialen Wand des Urwirbels sich entlang schiebend, nach vorn. Entsprechend dieser Verschiebung, die wahrscheinlich durch ungleichmäßiges Wachstum der einzelnen Teile der Urwirbelwandung zustande kommt, dehnt sich die bauchige Anschwellung, welche der ventrale Somitenabschnitt zunächst (Fig. 2 und 9) nur in seinem hintersten Teil erkennen ließ, weiter nach vorn aus, so daß schließlich der in Fig. 11 dargestellte Zustand erreicht

Fig. 11.

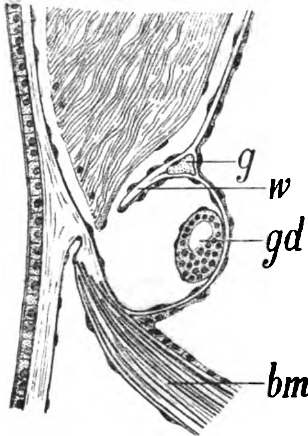


wird, den man bei Individuen von 13—14 mm antrifft. Jeder Sexualurwirbel ist an seinem hinteren unteren Ende zu einem bei seitlicher Ansicht annähernd rhombisch gestalteten Säckchen angeschwollen, dessen Längenausdehnung ungefähr die hinteren zwei Drittel bis drei Viertel der ventralen Cirkumferenz des Somiten einnimmt. In seinem mittleren Bereich reicht das Säckchen ziemlich tief ventralwärts und bedeckt hier mit seiner lateralen Wand eine Strecke weit die mediale Fläche des queren Bauchmuskels, dessen seitlicher Rand auf diesem Stadium direkt an die nicht ausgewölbte ventrale Kante der Urwirbel angrenzt und mit dieser parallel läuft. Im Innern des Säckchens erkennt man die beträchtlich gewachsene Geschlechtsdrüse und häufig auch noch den Stiel, der dieselbe mit dem hinteren Dissepiment verbindet. Von besonderer Wichtigkeit ist nun gerade das in Rede stehende Stadium deshalb, weil zu dieser Zeit, nämlich bei Individuen von 13—15 mm, die Abtrennung des Genitalsäckchens vom Urwirbel zustande kommt.

Um den Modus dieser Abschnürung zu erkennen, empfiehlt es sich, dieselbe zunächst an Querschnittserien von 13 mm langen Individuen zu studieren. Ein Schnitt aus einer solchen Serie ist in Fig. 12 wiedergegeben. Er hat das Genitalsäckchen an seiner weitesten

Stelle getroffen und zeigt, mit der medialen Wand des Säckchens verwachsen, den Durchschnitt durch die Geschlechtsdrüse (*gd*). Eine Vergleichung mit Fig. 10 lehrt, wie beträchtlich der Urwirbel in der Zwischenzeit ventralwärts gewachsen ist und wie sich speziell das Genitalsäckchen an der Innenfläche des queren Bauchmuskels herabgeschoben hat. Weiterhin aber läßt das Präparat erkennen, daß von der medialen Wand des Urwirbels dort, wo die Vorwölbung des Genitalsäckchens beginnt, eine Scheidewand (*w*) ins Innere vorspringt, die bei weiterem Wachstum die laterale Wand des Urwirbels erreicht und mit derselben längs einer Linie, welche ungefähr dem Rand des Bauchmuskels (*bm*) entspricht, verwächst. Durchmustert man die ganze Serie, so ergiebt sich, daß die Ausbildung dieser Scheidewand und ihre Verwachsung mit der lateralen Wand des Somiten von der vorderen Spitze des Genitalsäckchens nach hinten zu erfolgt, und ein Gleiches lehrt das Präparat der Fig. 11, welches in dem hinteren der beiden dargestellten Somiten ein früheres, in dem vorderen ein späteres Stadium dieser Scheidewandbildung (*w*) zur Anschauung bringt. Noch bei Individuen von 15 mm Länge fand ich zuweilen eine kleine Kommunikationsöffnung zwischen den beiden sich voneinander abschließenden Somitenabschnitten; bei Tieren von 16 mm geht die Scheidewand vollkommen durch und damit ist die Genital k a m m e r fertiggestellt.

Fig. 12.



Aus diesen Thatsachen ergiebt sich, daß die spätere direkte Berührung der einzelnen aufeinanderfolgenden Genitalkammern keine ursprüngliche ist, sondern daß dieselbe erst sekundär zustande kommt, und zwar dadurch, daß sich jede Kammer nach vorn ausdehnt, bis sie an das hintere Ende der nächst vorderen anstößt.

Sucht man nun festzustellen, welcher Bereich der Somitenwand in die Bildung einer solchen Genitalanlage eingeht, so läßt sich dieser Anteil aus den Figg. 11 und 12 leicht bestimmen. Man sieht hier unmittelbar, daß ein größeres Stück des skeletogenen, ein kleineres Stück des Cutisblattes und ein nicht unbeträchtlicher Teil der hinteren Somitenwand sich an der Umgrenzung der Genitalkammer beteiligen.

Dagegen scheint die vordere Wand des Somiten nebst den angrenzenden Teilen der seitlichen Wände davon ausgeschlossen zu sein. Geht man jedoch auf frühere Stadien zurück und berücksichtigt man die ursprüngliche Lagerung der Urgeschlechtszellen, so zeigt sich, daß von jedem Sexualurwirbel, mit Ausnahme des ersten, auch die vordere Wand zur Bildung der Genitalanlage mitwirkt. Und achtet man ferner auf die Verschiebungen, welche zwischen dem Stadium der Fig. 3 und 4 und dem der Fig. 11 an der ventralen Cirkumferenz des Urwirbels vor sich gehen und welche zu einer allmählichen Verlängerung der ventralen Somitenkante auf Kosten der vorderen Somitenwand führen, so kommt man zu dem Schluß, daß die longitudinale Ausdehnung des Genitalsäckchens auf dem Stadium der Fig. 11 nahezu der ganzen Länge des ursprünglichen Somiten entspricht. —

Eine Frage, die ich wegen Mangels an ganz jungen Individuen nicht zu beantworten vermag, ist die, auf welchem Stadium sich die Urgeschlechtszellen zuerst nachweisen lassen. Immerhin möchte ich darüber eine Vermutung äußern. Wie man in Fig. 3 sieht, liegen hier in dem hinteren Somiten die Urgeschlechtszellen sämtlich an der ventralen Kante des Somiten, nicht an der Hinterseite des Dissepiments, ein Zustand, den ich an meinen jüngsten Exemplaren nicht selten konstatiere und der, wie die weitere Entwickelung lehrt, als ein frühzeitiger angesehen werden muß. Ein durch einen Somiten dieser Art an der fraglichen Stelle geführter Querschnitt zeigt in dem ventralen Winkel, wo das Cutisblatt und das skeletogene Skleralblatt sich vereinigen, eine auffallend große Zelle. Ganz dasselbe Verhalten findet sich nun in Hatschek's Fig. 1, auf dem Querschnitt „aus der Körpermitte einer Larve mit 5 Kiemenspalten", dargestellt. Im Text ist nur erwähnt, daß sich am ventralen Rand des Urwirbels „eine größere Grenzzelle gegen die Seitenplatten hin" findet, auf deren Bedeutung Hatschek nicht näher eingeht. Ich halte es für wahrscheinlich, daß diese „Grenzzelle" eine Urgeschlechtszelle vorstellt und daß diese Zellen somit schon auf jenem Larvenstadium, vielleicht noch früher nachweisbar sind.

Die im Vorstehenden mitgeteilten Thatsachen lassen sich zu folgendem Hauptergebnis zusammenfassen: Die Urwirbel des Amphioxus vom 10. bis zum 35, bezw. 36, enthalten nicht nur ein Myotom und Sklerotom, sondern noch einen dritten spezifischen Abschnitt, den man

seiner Bestimmung gemäß als **Gonotom**[1]) bezeichnen kann. Wenn ich bei meiner bisherigen Darstellung an der Wandung der in Rede stehenden Urwirbel lediglich ein skeletogenes Blatt und ein Cutisblatt unterschieden habe, so geschah dies nur provisorisch in Anlehnung an die von HATSCHEK eingeführte Regionenbezeichnung. Die von diesem Forscher unterschiedenen Abschnitte können jedoch nach den mitgeteilten Thatsachen und wie HATSCHEK (pag. 666) selbst schon andeutet, nur für die Urwirbel vom 1. bis 9. und vom 37. bis 61. Anwendung finden, d. h. für diejenigen, welche keine Geschlechtsorgane entwickeln. Bei ihnen besteht der Urwirbel in der That nur aus einem Myotom und Sklerotom; das Cutisblatt des ersteren und das skeletogene Blatt des letzteren gehen ventral kontinuierlich ineinander über[1]). Anders ist es bei den zwischenliegenden 27 Somiten; hier ist der ventrale Abschnitt zu einer spezifischen Funktion und morphologischen Weiterbildung berufen, welche nicht nur aus praktischen Rücksichten, sondern auch aus sogleich einleuchtenden vergleichend-anatomischen Gründen eine besondere Bezeichnung derselben als Gonotome notwendig machen.

Das Gonotom des Amphioxus läßt sich definieren als ein bestimmter ventraler Abschnitt der Somiten, der von einer vorderen und einer hinteren, einer medialen und einer lateralen Wand umgrenzt wird. Die beiden letzteren Wände gehen ventralwärts ineinander über und bilden somit zugleich den ventralen Abschluß des Gonotoms. Dorsalwärts steht dasselbe zunächst mit dem vereinigten Skleromyotom in offenem Zusammenhang. Seine mediale Wand setzt sich in das skeletogene Blatt des Sklerotoms, die laterale in das Cutisblatt des Myotoms fort, während die vordere und hintere Wand als Teile der Dissepimente in die Mus-

1) Der Abschnitt des Urwirbels, den VAN WIJHE (Arch. f. mikr. Anat. Bd. 38, pag. 466) bei Selachiern als Gonotom bezeichnet, entspricht nur einem Teil des Amphioxusgonotoms (siehe unten).

1) Es mag hier hervorgehoben werden, daſs sich auf frühen Stadien die Sexualsomiten und die asexualen in gar nichts unterscheiden außer in dem spezifischen Charakter jener in den ersteren vorhandenen Epithelstrecke, welche aus den Urgeschlechtszellen besteht. Man darf also behaupten, daß sich die Grundlage für die Gonotome auch in den letzteren findet, womit sich die Möglichkeit eröffnet, daß sich sowohl bei den Vorfahren des Amphioxus die Gonotome über eine größere Zahl von Segmenten erstreckt haben könnten, als auch, daß gewisse Nachkommen desselben sich in dieser Richtung entwickeln könnten.

kelsepten übergehen. Zur Zeit, wo Somit und Seitenplatten noch einheitlich sind, muß das Gonotom, als der ventralste Abschnitt des Somiten, direkt an die Seitenplatten angrenzen.

Genau die gleiche Definition gilt bekanntlich für die Nephrotome seu Gononephrotome der Cranioten. Auch diese sind nichts anderes als die ventralen Abschnitte der Somiten, segmentale Verbindungsstücke zwischen den Seitenplatten und den Skleromyotomen; wobei sich (nach Rückert's Entdeckung) noch die weitere höchst wichtige Übereinstimmung ergiebt, daß dieselben in ihrem ventralen Bereich die Urgeschlechtszellen enthalten, ganz ebenso wie die Gonotome des Amphioxus. Daß sich bei den Cranioten das Nephrotom zuerst gegen das Sklero-Myotom abschließt und erst später oder überhaupt gar nicht gegen die Leibeshöhle, während das Gonotom des Amphioxus längst von der Leibeshöhle getrennt ist, wenn es noch mit dem Skleromyotom in Verbindung steht, ist ein Unterschied von morphologisch ganz nebensächlicher Bedeutung.

Es kann demnach wohl keinem Zweifel unterliegen, daß das Gonotom des Amphioxus dem Gononephrotom der Cranioten homolog ist, daß somit die Urnierenkanälchen der letzteren den Genitalkammern des Amphioxus entsprechen. — Bezüglich der weiteren Ausführung und der Consequenzen dieses Verhältnisses erlaube ich mir einstweilen auf meine in den nächsten Wochen erscheinende ausführliche Arbeit über die Nierenkanälchen des Amphioxus zu verweisen.

The Lobule of the Lung and its Blood-vessels.

By Dr. W. S. Miller,
Fellow in Anatomy, Clark University, Worcester, Mass.

With 3 figures.

The many investigations of blood-vessels in general, by C. Ludwig and his pupils, have shown that the arrangement of the small arteries, veins and capillaries of an organ is in such a manner that all the capillaries connecting the terminal tips of the arteries and veins are of the same length. The organ is always divided into many like

parts which have the same function, as for instance the villi of the intestine, glomeruli of the kidney or lobule of the liver. Each of these parts has a distinct relation to the blood-vessels so that if the relation is known for one it is practically known for the whole organ.

The aim of the present study has been to find the relation of the blood-vessels to the lobule of the lung. All persons who have already investigated this organ know that in it there are special difficulties to be overcome, and in my investigations I have employed all the ordinary methods of study as well as that of reconstruction. The latter gave the most valuable results. It showed that the air-passages of the lobule were far more complicated than anticipated and that this knowledge was absolutely essential before the blood-vessel could be interpreted properly.

The following methods were found to be of the greatest value:

1) Injecting the lung with air or illuminating gas and then allowing it to dry.

2) Corrosion preparation in wax or in Wood's metal.

3) Digestion in pepsin after the air-passages and blood-vessels had been injected with colored celloidin.

4) Reconstruction as well as free-hand modeling.

The first method is of greatest service in the study of the lungs of Amphibia and Reptilia. In these animals the large air-sacs permit a very careful study of the interior of the lung after it has been blown up, dried and cut upon. The mammalian lung, however, is hard to dry, and the best specimens are of little value in the study of the finer structure.

Injections with wax and with Wood's metal proved of great value in the study of the blood-vessels, but are of little value in the study of the air-passages within the lobule. It is of great service to study the bronchial tree of embryos which are sufficiently advanced to permit a cannula being tied in the trachea. But all that can be obtained with Wood's metal or with wax can be obtained equally well or better with celloidin. It is by all odds the most desirable method. The celloidin is to be colored with vermillion, Prussian blue or chrome yellow. After the vessels have been injected the organ may be placed in water for some time and then the tissues are digested with pepsin and one half per cent hydrochloric acid. For this latter procedure I am under obligations to Dr. Mixter of Boston. The digestion, of course, takes place best in the thermostat and when the tissues are thoroughly softened, which often takes days, they are to be washed off in flowing water. In all cases I found that the corrosions are

best preserved in a mixture of equal parts of glycerine, alchohol and water.

Direct modeling I found of great service in the study of small corrosions of the tips of the bronchi of embryos. For the more complex lungs the reconstruction method of BORN was at last resorted to, by which after the devotion of nearly two years to a single specimen, the desired light was obtained. — The lung was first prepared by making a triple injection by which the capillaries were filled with Prussian blue — the arteries with vermillion — and the veins with ultramarine-blue-gelatine. A single lobule was then removed, imbedded in paraffine and cut into sections 20 μ thick. The magnifying power employed in reconstruction was one hundred, and each section was drawn on a wax plate two millimetres thick. As long as the terminal bronchus is in the section it is quite easy to locate all the air cells from section to section. Beyond the terminal bronchus the location of the blood-vessels and the shape of the air sacs served as guides. In this way all the air cells communicating with one bronchus were drawn on wax plates and the sections carefully cut out. The framework left, when piled up, gave an exact model of the air sacs, and the pieces piled gave a „corrosion" of the same. The models were now cut in various directions in order to study the relation of the air sacs to the terminal bronchus.

Although my study is from the comparative standpoint, the present preliminary communication is confined wholly to the dog's lung.

Lung-lobule.

As AEBY[1]) has well said: „Von einem dichotomischen Zerfalle der beiden Luftröhrenäste ist nirgends die Rede." I have thus far been unable to discover any regularity in their distribution. The last division of the bronchus before breaking up into the parenchyma of the lung, is known as the terminal bronchus and from this arise a number of passages which widen out into an expansion. From this other passages lead out which upon into a central cavity set about with small irregular cells. A good idea of this arrangement may be obtained if we compare it to a Pompeian house. The passage leading off from the terminal bronchus is the „vestibulum", which opens into the „atrium". From this arises the „faux", or air-sac passage, which leads into the „peristylum" or air-sac. This air-sac is set about with „cubicula" or air-cells.

1) Der Bronchialbaum der Säugetiere und des Menschen, Leipzig 1880, p. 3.

From this description it will be seen that the air-sacs do not communicate directly with the terminal bronchus, as is usually described, but between each air-sac and terminal bronchus there is a cavity, constant in all portions of the lung, which I shall term atrium. The communication between the atrium and the bronchus I shall call vestibulum; that between the atrium and air-sac, air-sac passage, or, simply sac passage.

The terminal bronchus has an average diameter of about 0,4 mm. It may be recognized on transverse section by its walls being made up of smooth muscle fibres, lined with cylindrical epithelial cells. Sometimes the section will lie in such a plane that one or more vestibules will be seen leading off into the atria, or in rare instances we may obtain a section through all parts (fig. 1). Besides the air-cells

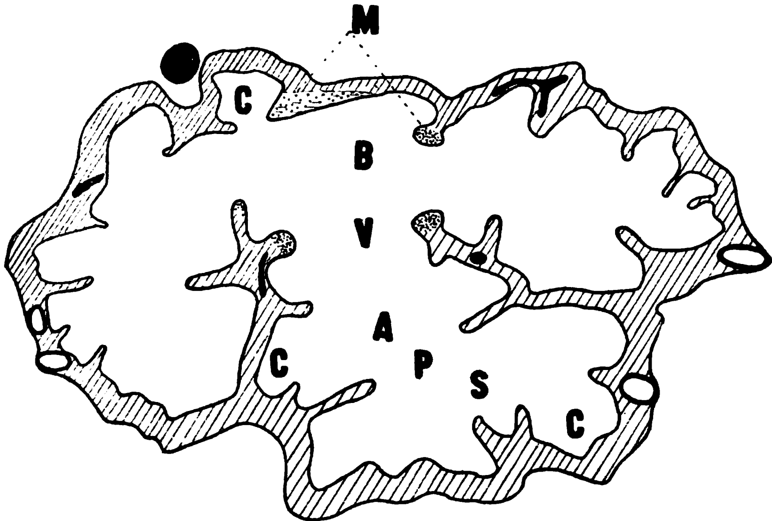


Fig. 1. Camera tracing of a section through the terminal bronchus, atrium and air-sac. Enlarged about 75 diameters.

B. terminal bronchus; *A.* atrium; *S.* air-sac; *V.* vestibule; *P.* sac-passage; *O.* air cells arising from terminal bronchus, atrium and air-sac; *M.* muscle fibres in the wall of the terminal bronchus. The arteries are in black; the veins in heavy outline.

of the air-sacs the terminal bronchi communicate with small air-cells having a diameter of 0,047 mm as described by Kölliker. The muscular wall of the bronchus does not enter these cells but only surrounds their openings into the bronchus.

From the tip of the terminal bronchus three to six vestibula

arise, each having an average diameter of 0,2 mm. These take various directions. While most of them are more or less parallel with the terminal bronchus others take almost a recurrent course. If the section lies in such a plane that we look into a vestibule it appears as a diminutive terminal bronchus, as the opening is surrounded with a ring of smooth muscle fibres. That these fibres do not extend beyond the opening is shown in sections cut at right angles to the vestibule (fig. 1), and in such specimens we find a bundle of smooth muscle fibres cut transversely on either side of the mouth of the vestibule.

The diameter of the atrium is slightly more than half that of the air-sac, and unlike it, each atrium has three or more openings. These openings communicate on the one hand with the air-sacs (sac-passages), on the other side with the terminal bronchus (vestibule). The walls of the atrium resemble those of the air-sac, being thin, and having enclosed in them the capillary net-work of blood-vessels. In sections it is often very difficult to determine which openings are atria. If the section is thick, 0,1 mm, we can usually distinguish them as nearly circular openings surrounded by several large irregular openings — the air-sacs. If the section lies in such a plane that the lobule is cut transversely we may distinguish the atria as a circle of round openings surrounded by large irregular openings — the air-sacs.

The diameter of the air-sac passage connecting the atrium with the air-sac is somewhat smaller than that of the vestibule, averaging 0,143 mm. The air-sac passage (figs. 1, 2, 3 *P.*) can always be distinguished from the vestibule by the absence of smooth muscle fibres in its walls.

The air-sacs are quite irregular in shape, adapting themselves to the space they have to occupy (fig. 2). They have an average long diameter of 0,511 mm, a short diameter of 0,313 mm and often have partitions extending for some depth into their cavity. The irregular projection of one air-sac fits into a corresponding depression in an adjoining one. In this way they are dove-tailed together and we can now understand why it is impossible to pull a complete wax, or Wood's metal corrosion apart. The walls of the air-sac are thin, and two adjoining air-sacs have a common wall. They are principially made up of the capillary net-work of the blood-vessels and connective tissue. In sections lying either parallel with or perpendicular to the pleura, the air-sacs may be recognized as large irregular openings having thin walls, and often nearly surrounded by openings about one fourth their size — the air-cells.

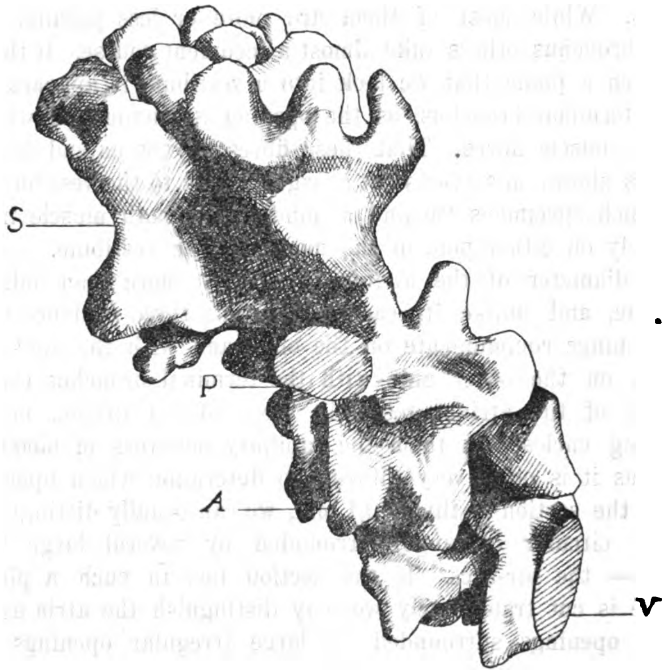


Fig. 2. Corrosion preparation of an atrium, with a single air-sac attached. Enlarged 100 diameters.
***A.* atrium; *S.* air-sac; *P.* an air-sac passage divided transversely; *V.* vestibule divided transversely.**

We may distinguish three forms of air-cells (figs. 1, 3 *C.*).

1) Those arising from the bronchus.

2) Those arising from the atrium.

3) Those arising from the air-sacs.

Those arising from the bronchus have already been spoken of: they are smaller than those arising from the atrium and from the air-sac. We find these air-cells along the smaller bronchi and on the terminal bronchus: they have an average diameter of 0,047 mm, while the diameter of those of the atrium and of the air-sac is 0,113 mm. They arise from all sides of the air-sac, but are most pronounced on the distal end. Between the air-cells, on the central side of the air-sac, the ramifications of the pulmonary artery are found [1]). On the

---

1) In describing the relations within the lung lobule all directions which are parallel with the terminal bronchus will be spoken of as

opposite side (peripheral) the ramifications of the pulmonary vein are seen with its radicals running over the tips of the air-cells. No distinction as to size has been found between the air-cells of the atrium and those of the air-sac. In lobules lying just beneath the pleura the capillary net-work in the wall is finer in those air-cells from the atrium, than in those arising from the air-sac.

The older authors led by MALPIGHI [1]) and followed by HELVETIUS [2]), MAGENDIE [3]), RAINEY [4]) and others claimed that the air-cells communicated, and that the lung was to be compared to a sponge. REISSEISEN [5]), BARZIN [6]) and a few other writers, claimed that the terminal extremity of the bronchus opened into single air-cells, and these air-cells were independent of one another. MOLESCHOTT [7]), ROSSIGNOL [8]) and KÖLLIKER [9]) were the leaders of the theory that the bronchi opened into a cavity, the central part of which remained free, but the walls were covered with air-cells which opened into the central free cavity. HENLE [10]) describes communications between adjoining air-cells, but he considers them anomalies. He found them in the lungs of old people, and attributed them to the result of atrophy and absorption of the lung substance. The view that there are no anastomoses between the air-cells is the one generally accepted. Recently DELAFIELD has revived the old theory of communication, and in this has been supported by ROOSEVELT. DELAFIELD [11]) says: „The air passages seem to be made up of a succession of large vesicles opening into each other, or of an irregular larger canal made up of vesicles into which other vesicles open from all sides. These air passages branch and anastomose .... They are given off from the sides of

---

distal and proximal: the directions at right angles to the bronchus as central and peripheral.

1) De pulmonibus epistolae II ad Borellum, Bonon. 1661.

2) Mémoire de l'Académie royale des sciences, 1718, tome I, p. 22.

3) Leçons sur les phénomènes physiques de la vie, II, p. 37.

4) On the Minute Structure of the Lungs, 1845.

5) Ueber den Bau der Lungen, Berlin 1822.

6) Comptes rendus de l'Académie des sciences, La structure intime du poumon, Paris 1832.

7) De Malpighianis pulmonum vesiculis, Heidelb. 1845.

8) Recherches sur la structure intime du poumon de l'homme, Brux. 1846.

9) Handbuch der Gewebelehre des Menschen, Leipzig 1852.

10) Handbuch der systematischen Anatomie des Menschen, 1873, Bd. II, p. 291.

11) Studies in Pathological Anatomy, New York, 1882, Vol. 1, p. 102.

small bronchi." Roosevelt[1]) says: „When one takes a perfectly injected cast of the ultimate bronchus and air vesicles (which looks like a berry) and breaks it up (observing it with a low power lens), it becomes evident that the interior of the berry is made up of spheroidal bodies which are attached to one another at two or more points. These are the true air vesicles and the important point for us in Delafield's account is that these vesicles communicate freely with one another. This they do since it is possible to break off a number together, and then, by further breaking to show that there are many which present corresponding rough surfaces at the line of fracture."

My own experiments lead to the other conclusion, i. e. the air-cells do not communicate. If we take a lobe of a lung and cut down to the point where the first branch of any size is given off from the main bronchus, divide the branch from the main trunk, tie a cannula in the main trunk, and inject fluid, none will pass to that part of the lung supplied by the divided branch, but this portion of the lung will remain collapsed and sharply marked off from the distended portion. I have injected fluid into a lung thus prepared until it reaches a point just short of rupture, but no fluid would flow from the divided branch. Again, if we inject a main bronchus of a lobe of a lung, prepared as above, with celloidin, and digest it in normal pepsin solution, it will be found that no celloidin has passed to that part of the lung supplied by the divided branch. If now we prepare a third lung as before, and instead of leaving the divided branch uninjected, we inject it with a different colored celloidin from the main branch and digest it in pepsin it will be found that the two celloidins have not flowed together, but are distinct and can easily be separated. In my reconstruction of the lung I find no communication between the air-cells of the different air-sacs of a lobule or the cells of one lobule with those of another.

We have already seen how irregular the cluster of air-sacs from a terminal bronchus is, and how they dove-tail into one another, thus making the breaking apart of a complete wax injection quite impossible. It is probably from this cause that Roosevelt got „corresponding rough surfaces", or it may have been that he separated the air-sacs from an atrium, the „rough surfaces" being the broken sac passages, or he may have separated the atria, thus getting two or more broken surfaces.

---

1) Medical Record, New York, Vol. 37, No. 8. — New York Medical Journal, March 7, 1891.

The following table of average measurements was obtained from 12—24 measurements of the different parts:

	Millimeters	Long Diameter	Short Diameter
Terminal Bronchus .	0,398	—	—
Vestibule	0,196	—	—
Atrium	0,285	0,345	0,225
Sac-passage . . .	0,143	—	—
Air-sac	0,412	0,511	0,313
Air-cell	0,113	0,121	0,106
Bronchial Air-cell .	0,047	—	—

Blood-vessels.

The pulmonary artery follows the bronchus closely throughout its entire length and when it reaches the last forked division of the bronchus it penetrates the lobule until it reaches a point beyond the terminal bronchus. Here it divides quite abruptly into as many branches as there are atria (fig. 3). None of these arteries seem to come directly to the surface of the pleura, and as a rule, no artery passes to the periphery of the lobule. The air-sacs lying within the proximal portion of the lung lobule receive a separate supply; small branches are given off just before the artery penetrates the lobule and pass directly to these sacs. Within the lobule the artery spreads out on the central side of the air-sac. The capillary net-work arises from this and extending itself over all the air-cells collects on the peripheral side into the veins.

The pulmonary veins arise from the capillary net-work of the air-sac. The artery, bronchus and vein do not lie side by side in the lung. It is only at the hilus that they occupy this position. As we have already seen the artery accompanies the bronchus, but the vein keeps as far away from the bronchus and artery as possible. The course of the vein in the lobule is such that we have a vein for each air-sac and this vein has a direction at right angles to that of the artery. The veins keep on the periphery of the lobule, except in a few instances when they send branches between the air-sacs. These branches collect the blood from the capillary net-works for the atria.

Lying between the pulmonary artery and vein we have the richest capillary net-work in the whole body. This net-work is much coarser, and the capillaries are wider just beneath the pleura than it is in the deeper portions of the lung. From the last branches of the artery which run between the air-cells this capillary net-work takes its origin and spreads out on either side. It forms the greater portion of the

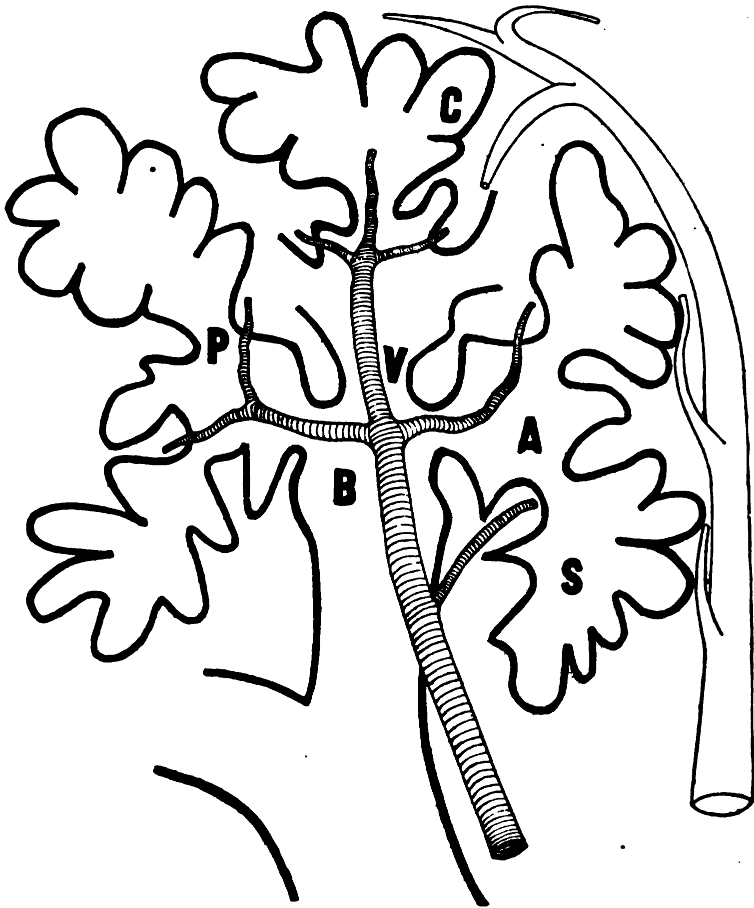


Fig. 8. Scheme of the lung lobule.
B. terminal bronchus; *A.* atrium; *S.* air-sac; *V.* vestibule; *P.* air-sac passage; *C.* air-cell. The shaded vessel is the artery, the vein is in outline.

walls of the air-cells, air-sacs and atria. As the capillaries approach the peripheral side of the air-sac they join to form the venous twigs, which in turn unite to form the veins proper. Thus we see that we have an artery on the central side of each air-sac, a vein on the peripheral, and between the two this rich capillary net-work, thus giving an arterial and venous side to each air-sac.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger" erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht. Preis des Jahrgangs von 40—50 Druckbogen mit Abbildungen 15 Mark. Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.

VII. Jahrg. — 7. April 1892. — No. 7 und 8.

Aufsätze.

The transient Ganglion Cells and their Nerves in Raja batis.

By J. Beard, University of Edinburgh.

With 8 figures.

In a preliminary paper on the early development of Lepidosteus osseus[1]), published in 1889, some three pages were taken up with a description of the giant ganglion cells met with at certain stages in embryos of Ganoidei, oviparous Elasmobranchii etc. Although my observations disclosed some points in their history and facts as to their usual destiny, the functions they fulfilled in the economy of the animal remained a mystery.

I had intended, whenever the opportunity should offer itself, to devote my energies to the solution of the further problems which

1) Proc. Roy. Soc. London, Vol. 46, pp. 108—118.

they presented; and with this, as well as other objects, in view, Raja embryos have been reared and preserved during the past three years.

The demands in time and energy of this research have been greater then could have been imagined or desired, but the resulting facts seem to be so novel that the labour has perhaps not been in vain.

Attempts to obtain an even moderately good series of Scyllium embryos failed, and, as I have not seen anything like all the facts about to be described in Elasmobranchii other than Raja, I feel by no means certain that identical conditions obtain elsewhere [1]). The stages of Scylliidae in my possession are none of them critical ones; that is, they do not reveal the apparatus in its highest development, or as I met with it in Raja at certain periods of the ontogeny. The wealth of the ganglion cells in a particular region of Raja (to be presently defined) exceeds so much anything that I have as yet met with in other forms, that in many at least of these latter I feel inclined to conclude a more rudimentary character of the apparatus. Time has not been at my service for the closer investigation of many types, and, even now, it is not probable that every detail in the history of the apparatus in Raja has been made out.

My series of embryos of this form is what many might judge to be complete, numbering, as it does, some 300 specimens of all ages and sizes. None the less there are gaps in the collection, and these are often of a sort that it may not be easy to fill in. No two embryos are exactly alike in all the pictures which they yield of this apparatus, and in half a dozen specimens, which would be taken to be of the same age (from their sizes, from a comparison with BALFOUR's stages, or from the more certain criteria of number of gill-clefts, protovertebrae etc. etc.), it is quite common to find this transient nervous system, like other organs [2]), in widely different stages of development, and presenting great variations in detailed characters.

1) Very similar things were found in Lepidosteus also, and there, too a motor function could be made out for the apparatus. The sections of Lepidosteus are far more difficult of interpretation than those of Raja, but the main facts appear to be the same as in the latter genus.

2) In my researches on Raja I have been compelled to give up completely any attempt to make use of BALFOUR's nomenclature. With a limited number of embryos at one's disposal it is no doubt easy to fit them into one or other of the well-known stages; with an increased number this become more difficult or even impossible, so great are the variations met with.

The phases in the history of the apparatus admit of easiest elucidation if some of the conditions in a limited number of cases be chosen for description: and a few of the more striking facts will now be picked out, beginning with some of those which have been made out in an embryo Raja batis of about 9 mm in length [1]).

Soon after the wandering of the spinal ganglionic foundations from the dorsal lips of the cord has taken place, — or even before this process is completed — one sees that, in a region extending from about the 6th to the 31st trunk somite inclusive, in nearly every transverse section a few of the most dorsally situated cells of the spinal cord have begun to take on ganglionic characters. They grow large and the nucleus increases much in size. Owing to this process the roof of the cord, as seen in transverse section, looks as though it had undergone an upheaval, and presents an appearance quite different from that described at corresponding stages in Torpedo [2]).

Anteriorly, from segments 6 to 10, these cells are few in number, then, from segments 11 to 26, they come in crowds of 3, 4 or more to each side of the body in nearly every transverse section, intervals of crowding alternating with others in which they are more sparsely collected. Finally they diminish from the 26th segment backwards, and disappear about the region of the 31st trunk metamere [3]).

In a former description of the few such cells occasionally met with in Mustelus vulgaris their abnormal situation in the mesoderm was commented upon. It would perhaps be more correct to say that their occurrence at all in this form is abnormal; for but isolated individuals were noticed, and then not in every embryo examined [4]). We must now proceed to disrobe these few cells of Mustelus of

---

1) 86 protovertebrae or somites and 5 gill-clefts were present.

2) The development of the peripheral nervous system in Vertebrates. Pt. I. Quart. Journ. Microsc. Sci., Vol. 29.

3) Although, as stated elsewhere (loc. cit.) these big cells are pretty evenly distributed over the whole length of the cord in Lepidosteus, Scyllium etc., it is remarkable that in Raja (batis, clavata, and radiata) they are almost entirely absent in regions of the nervous system other than the above specified. This statement holds only for specimens under 2 centimetres in length, for they are to be met with in the caudal region of examples of Raja batis 5—9 centimetres and upwards in length.

4) Prof. P. Mayer found none in Mustelus, and no wonder, for unless the examination be restricted to horizontal sections, it is a tiresome task hunting for them here.

their „abnormal" position, for it will be seen that in Raja there are ample grounds for concluding their normal presence in the mesoderm.

Some of the macro-ganglion cells[1]) proceed to wander out from the cord and into the mesoderm. The direction they take is towards the dorsal or neural portions of the muscle plates (epimeres or myotomes).

Figure 1 is given as an example, but the variety of pictures one gets of this wandering is endless, and a number of plates could readily be filled with drawings of it, no two of which would be alike.

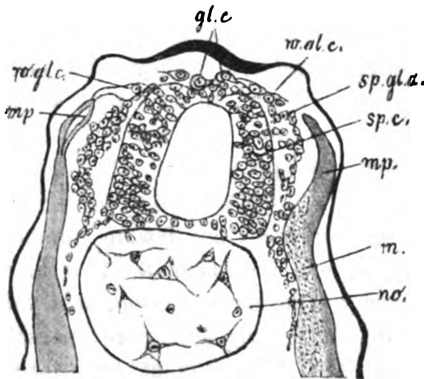


Fig. 1. Transverse section of a R. batis (9 mm). For the system of lettering adopted in this and the following figures see the footnote at the end of the paper.

In the series under review many of the ganglion cells are seen to be in the act of spinning processes (axis cylinders) towards the tips of the myotomes. Instances may be noted when there is a longish stretch of axis cylinder, extending from a nucleus and looking as if spun out by the latter, just as the thread of a spider is formed by that animal. Some of these axis cylinders proceed from ganglion cells lying in the mesoderm, others extend from similar cells situated in the neural region of the spinal cord. In some cases nerve-forming nuclei are present on the nerve-fibre, in others they are entirely absent, and in these latter the „spinning" of the axis cylinder is very obvious.

Of this series of sections I have a note to the effect that some of the fibres may arise before any of the cells have taken on ganglionic characters and in these cases they would appear to be due solely to the activities of nerve-forming nuclei.

Again, some of the macro-ganglion cells may be closely applied to the dorsal portion of a spinal ganglion, where they look as if really originally parts of the latter. Their relationships to the spinal ganglia cannot be discussed here: suffice it to say that no genetic connection seems probable.

---

1) These cells will be spoken of as macro-ganglion cells and these nerves as macro-nerves.

Whenever one of these macro-nerves is met with on the one side, there is almost invariably a similar, not always identical, one on the opposite side of the body.

It was stated that the macro-ganglion cells or their (naked) axis cylinders appear to strive towards the tips of the myotomes: this is the rule, as will presently be evident.

In some embryos, but not by any means in all, another interesting and hitherto unheard of phenomenon in Vertebrate embryology is noticeable. An embryo with 83 somites (3 less than that of fig. 1) illustrates this in a remarkable fashion.

A combination drawing of several sections is reproduced in fig. 2.

Two nerves (*s. e. n.*) with applied nerve-forming nuclei, are seen proceeding from almost the dorsal margin of the cord, one on each side, arching over the myotomes, and running downwards towards the haemal aspect of the body, in their course lying just under the epiblast and to the outer side of the myotome. A mode of termination, otherwise than as shown in the figure, has not yet been determined either in this or in any other case. If these subepiblastic nerves are met with in any embryo, they occur in numbers, and in this particular series of sections very many such nerves are present. From what will shortly be described, I am quite prepared for the discovery that ganglion cells or, (what is much the same thing) nerve-forming cells may be found to be given off from the epiblast in loco along the path of these sub-epiblastic nerves, but as yet a direct observation cannot be recorded.

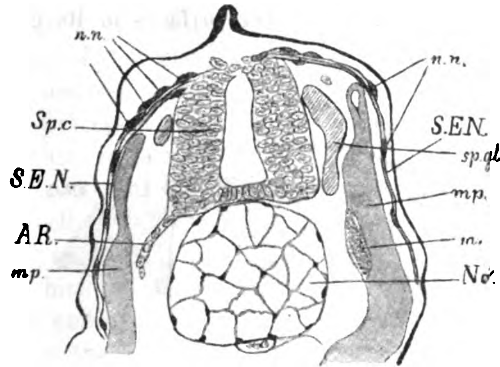


Fig. 2. Transverse section of the trunk of a R. batis of 9 mm.

Regarding the question as to the application (contact theory) of nerve fibres and ganglion cells, as opposed to fusion, about which much has of late been written [1]) it is of interest to find — and an

1) Vide inter alia RETZIUS, Zur Kenntnis des Nervensystems der Crustaceen, Leipzig 1890.

endless variety of this condition is to be met with — that in the short stretch from the spinal cord to the tip of the myotome two macro-ganglion cells may be applied together in dumb-bell fashion in the mesoderm, while from their free ends there proceed two macro-axis-cylinders, the one towards the myotome-apex, the other to a macro-ganglion cell in the cord.

Here once more the variations observed are endless. For instance, I have figures in which this gap between myotome and cord is bridged over by a long closely applied chain of half a dozen or more macro-ganglion cells, or, on the one side of the body a fine nerve fibril (free from nuclei), reaching from the cord to the tip of the myotome, as in fig. 3, may be present, while the similar fibril on the opposite side may have some 2 or 3 macro-ganglion cells applied to its upper and lower surfaces in its course [1]).

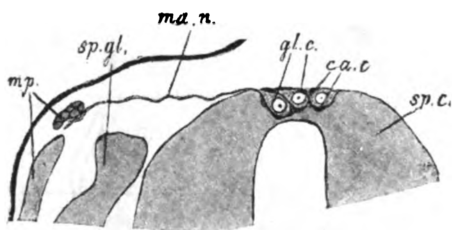


Fig. 3. Transverse section of a R. batis of 25 mm.

From what has been written above it will be obvious that these macro-ganglion cells, either of themselves or by means of the fibrils which they spin, strive to reach the apical region of the myotome. Their axis-cylinders very soon attain this end, and connections between centrally lying ganglion cells and the tips of various myotomes have become established in embryos like the two above mentioned. Fig. 3, though taken from a much older embryo in which the central ganglion cells have acquired capsules (*ca. c.*), is meant as an illustration of this. A fine axis-cylinder (*ma. n.*) (in reality finer than depicted), free from nuclei, is seen passing between the tips of two myotomes (*mp.*), but the mode of termination is not figured.

In numerous instances there may be seen lying on the tip of

1) This and other cases will be illustrated elsewhere. I have felt very strongly the necessity of strictly limiting the number of figures in this preliminary paper.

the myotome, but outside of it, a macro-ganglion cell connected either by contact or fusion with such a fibril as that in fig. 3 (*ma. n.*).

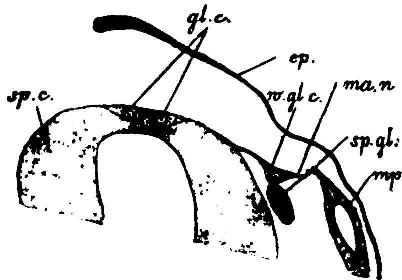


Fig. 4. Transverse section of a R. batis of 20 mm.

A not infrequent variation is depicted in fig. 4, taken from a R. batis of 20 mm. in length. Lying close to the dorsal aspect of the spinal ganglion, there is a macro-ganglion cell (*w. gl. c.*), connected by means of an axis-cylinder process with a central cell (*gl. c.*) on the one hand, while on the other it is in contact with one or two cells of the myotome (*mp.*) by means of a similar nerve process from its other side. The ganglion cell is here not only intercalated[1]) in the course of the fibril, but is to be looked upon as the genetic forerunner of the latter. The history of this cell is easily deducible from the conditions in earlier embryos, in which the wanderings of such macro-ganglion cells from the cord into the mesoderm (as in fig. 1) play so prominent a rôle. Undoubtedly this cell has migrated to its present position — indeed, all stages of its history could be illustrated from actual examples. As it wandered, it spun out an axis-cylinder process keeping it in touch with the centre, while also sending out a corresponding process to the myotome. In many instances a „free ending" of such axis cylinders in the myotome has as yet been alone made out.

One of the facts of interest about this transient apparatus is a novel kind of ending for a motor nerve fibril. In a certain sense new, it throws a flood of light on the meaning of the motorial end-plates of muscle, and affords evidence, stronger than any hitherto adduced, for the view of a ganglionic nature of such endings put forward by the present writer in more than one paper, and reiterated in the communication which succeeds this.

1) In many cases like the present one the axis-cylinder would appear to pass along the ganglion cell, i. e. the latter is closely applied to it.

A comparatively early stage, perhaps not the earliest, of this condition may be seen in fig. 5. The embryo (R. batis) measured over 22 mm. and the full number of somites and gill clefts was present.

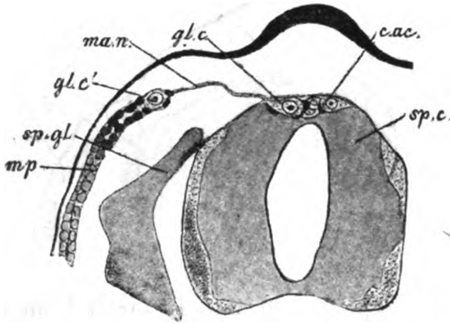


Fig. 5. Transverse section of a R. batis of 22 mm.

The „Randschleier" (His) of the cord was well marked, and muscle substance was as yet only developed in the more central portion of the myotome; that is, its dorsal apex was quite cellular. As shown in the figure, the spinal ganglia (*sp. gl.*) of this region had become connected with the cord.

The figure illustrates more particularly the following:

a) A number of macro-ganglion cells (*gl. c'*), lying in the dorsal portion of the spinal cord,

b) from one of these a fine axis cylinder proceeding through the formative tissue of the mesoderm (not drawn in), and ending in

c) a ganglion cell (*gl. c'.*) which lies within the myotome (*mp.*).

It will presently be recognised that this figure neither represents an abnormality, nor is drawn from the imagination. I possess very many such preparations, some of which vary in some slight detail from the one here given — a pretty example will be referred to presently.

I have long been aware of the existence of such ganglion cells within the myotome, especially in later stages, but a knowledge of the fact did not in the least afford a key to the mystery of their meaning and purpose.

An insight into these was only to be obtained by observation and what that word signifies in this particular case few perhaps imagine. With the eight illustrations given the facts about this larval nervous system, its nature and functions, appear to be so plain and simp e that the reader is perhaps more inclined to marvel that the facts

were not known long ago, than that there should be any particular difficulty about them.

Given the presence of ganglionic elements in the myotomes, one would naturally enquire what function they fulfilled, and how they got there. A motor function might almost be assumed from the position; but when the point may be solved by diligent observation, any assumption is out of place.

The motor function is rendered certain by the following circumstance. In later stages, i. e. in embryos of 40—45 mm. in length these ganglion cells lie embedded in a mass of muscle substance. Actual instances of this will shortly be described, and evidence adduced for the motorial nature of all the transient nerve fibrils to the myotomes.

How came the ganglion cells into the latter? In dealing with the subject matter of this paper I have kept as free as possible from bias, and have held myself prepared for any eventuality. All stages of the wandering of macro-ganglion cells to the myotome were to be found; but it was not so easy to meet with cases in which the ganglion cell could be seen forcing its way into this structure. This can indeed be proved to take place in many instances; but, looking carefully over the sections of younger embryos, other factors were noticeable. The phenomenon of fig. 5 was remarked in several specimens of 22 mm. and upwards; and therefore further light on the matter was to be expected from the examination of slightly younger embryos.

In one of 20—21 mm. in length the appearances depicted in fig. 6 were detected. This, again, is not an isolated case. When

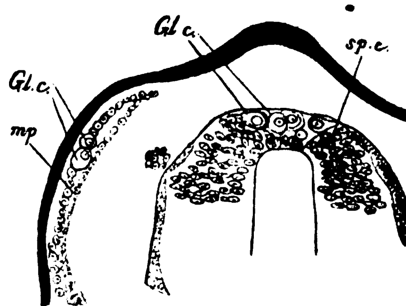


Fig. 6. Transverse section of a R. batis of 21 mm.

it first met my eye, it reminded me in a striking manner of what I had found to be the mode of origin of the egg-cells in Myzostoma[1]).

1) These results have not yet been published.

A regular epithelium (lining the coelom) was seen to give rise to single ova, which, as they became larger, pressed themselves out from the regular contour of the epithelium. Had I not known of the existence of ganglion cells in the myotomes of later embryos of Raja, in very much this position, and had not the various stages in the transformation of such cells as the two seen in fig. 6 (*gl. c'.*) into fully developed ganglion cells been observed, it might perhaps have appeared possible that these two cells were merely primitive ova in a somewhat abnormal position [1]). This supposition can be disposed of; for there can be no doubt at all that some of these ganglion cells undergo their whole development in situ from cells forming the epithelium of the myotome. The importance of this observation, if it possesses any, cannot be here discussed. It is well known that KLEINENBERG has taken up a very decided position regarding the nature of the mesoderm, and that, according to him, it would appear to be largely an epiblastic derivative. The work of KÖLLIKER and O. SCHULTZE on the epiblastic origin of the mesoderm in Mammals and Amphibians is also common knowledge. If, in my complete paper, a small step can be taken towards disestablishing the right of the mesoderm to rank as a distinct germinal layer, I shall feel that once again the example of KLEINENBERG has not been lost upon me.

The explanation of this mesodermal origin of ganglion cells is, of course, simple. No doubt many, if not most, of the peripheral ganglion cells still find there first origin within the central nervous system, wandering thence to their destination. It is merely putting back this wandering to a far earlier stage; i. e. before a differentiation into segments or myotomes, that gives rise to the opportunity of ascribing to them a „mesodermal“ origin.

In an embryo of 43 mm. in length the apparatus may be seen in its highest development. In such embryos one may find the elements of the larval nervous system massed together in a domain, which anteriorly would overlap the region of the thymus; i. e. of the two or three posterior gill clefts, while posteriorly or caudalwards it would extend as far as the commencement, and for some little distance into, the part of the trunk in which lies the genital gland [2]).

---

1) In this connection compare RÜCKERT, „Über die Entstehung der Exkretionsorgane bei Selachiern“. Archiv f. Anat. und Physiol. Anat. Abteil. 1888, p. 257.

2) That part of the apparatus earliest developed is alone here referred to. The conditions further caudalwards require renewed investigation.

The simple macro-nerves of figs. 4 and 5 may now have become more complex owing to the development of additional fibrils. Details in the histogenesis of such nerves must be left over; suffice it to say that they not only conform to the mode of nerve-formation given in the succeeding paper, but that their study has helped to no little extent in rendering possible my results on the general histogenesis of nerve.

In such nerves as those seen in figs. 7 and 8, especially when their development is studied from a complete series of Raja pre-

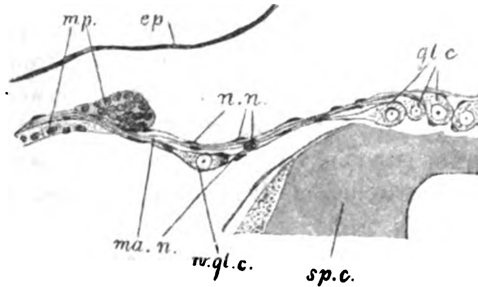


Fig. 7. Transverse section of a R. batis of 48 mm.

parations, the nature of the nuclei along the course of the nerve cannot be for a moment doubtful. In fig. 7 we have a large ganglion cell [1]) (*w. gl. c.*) intercalated in the course of a fibril. Instances of such are, as we have seen, not rare, and, indeed, all stages between ganglion cells as big or bigger than the one in fig. 7 and nuclei (nerve-forming nuclei) such as are shown in the same figure (*n. n.*) may be encountered. The ganglion cells on a nerve may then be small or big; if they cease to attain a certain size we can no longer regard them as specifically ganglionic, and, their energies being devoted to other purposes, they then become nerve-forming nuclei, or, if one will, nerve-forming cells.

The reader may be asked not to suppose that free play is here given to the imagination. It is hardly a question of fancy at all; for in

1) In later stages, like this one, groups of macro-ganglion cells may be often met with in the mesoblast. In such cases they would appear to be always provided with capsule cells. Such instances possess considerable interest in reference to the question of the relation of capsule cells to nerve-forming cells, for there is a gradual transition, as noted by Dohrn in the spinal ganglia, between the two.

studying these macro-ganglion cells and their nerves in Raja, it is impossible to conclude otherwise than that nerve-forming nuclei or cells are transformed ganglion cells.

This matter is one about which I would say more elsewhere. Before leaving it, let me add that I find myself unable, after all that I have seen while investigating this apparatus, to support Dohrn's view that a nerve-fibril would never appear to be a process of a ganglion cell. As stated above I have observed many cases of what was termed the spinning of axis-cylinders by the ganglion cells themselves. On the other hand, when a fibril has attained certain dimensions, or when other reasons come into play, it would appear to be undoubtedly true that the axis-cylinder for the greater part, or even for the whole of its length, may be developed apart from the ganglion cell, and only applied to the latter. Of contact between axis-cylinders and ganglion cells plenty of cases may be observed in Raja, even among these larval ganglion cells. My attention was directed to this question by the researches of Retzius and others, long before the appearance of Dohrn's memoir (Studie 17).

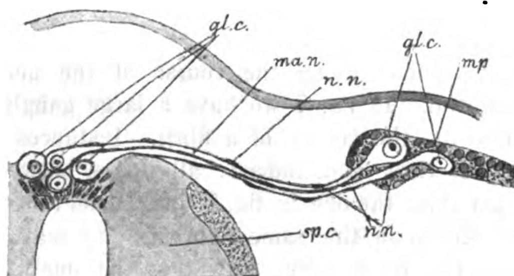


Fig. 8. Transverse section from the same embryo as fig. 7. (Combination drawing. i. e. reconstruction.)

In their essentials the last two figures (7 and 8) bear great resemblance to figs. 3 and 5. They are given as typical of the motor portion of the larval apparatus in its highest development as met with in an embryo of about 43 mm. Both figures are reconstructions of several transverse sections. In the first of the two (fig. 7) three large ganglion cells (*gl. c*) lie in the dorsal portion of the cord, and from them a bundle of three non-medullated axis-cylinders (*ma. n.*), with numerous applied nerve-forming nuclei, passes to the myotome. The nerve „trunk“ thus formed perforates the apex of the latter and runs, in close application thereto, along its outer surface. A more definite form of termination was not made out in this particular in-

stance. About midway along the lower surface of the nerve there is a large ganglion cell applied to the latter. From this cell an axis-cylinder process proceeds with the rest of the nerve to the myotome. Sections of this stage are decisive in favour of the functional activity of the apparatus; for the extreme dorsal portion of the myotome, i. e. the region into which the nerve extends, contains a considerable deposit of muscle substance[1]). At certain stages it appears certain that this latter is no mere extension dorsalwards of the muscle innervated by any spinal nerve; for there is no continuity between the muscle of the apex and that lower down; or, in other words, there is a cellular region of the myotome between the two.

Though the last figure (fig. 8) is taken from actual specimens it is somewhat diagrammatic. Intended to show a similar nerve to the one in fig. 7, it differs from the latter in that each axis-cylinder terminates peripherally, as in fig. 5, in a motorial end-plate, having the form of a ganglion cell (*gl. c'*) lying within the myotome and embedded in muscle substance. It appeared likely that this interpretation of the peripheral ganglion cell, i. e. as a motorial end-plate, would be received with incredulity. I was taught otherwise by more than one of my colleagues, who, on seeing the figure, at once suggested, without any hint on my part, that such must be the explanation. There need be, therefore, no feeling of reserve in enunciating this view, or in using such instances as evidence in support of the position I have long held, that motorial end-plates of muscle and the terminal plates of electric organs would appear to be really ganglionic in nature.

The present communication has extended to an unwished-for length, although my notes on the apparatus have been merely dipped into, leaving much detail still untold. It may be of use to summarise the present position of our knowledge of the transient nervous apparatus of a typical Vertebrate as follows:

1) Except as above noticed, or hereinafter mentioned, the account given in my Lepidosteus note (1889) may still stand pro tanto.

2) The apparatus of ganglion cells does not appear to extend quite to the extreme portion of the spinal cord. In Raja it certainly begins at about the 6th trunk somite (including the hypoglossus segments), reaches a maximum in the region of the 11th, maintains this with slight segmental variations until the 25th or 26th somite is

1) In some embryos the apex of the myotome was seen to be forked when these nerves were distributed to the inner limb of the fork.

reached, i. e. over some 15 segments, and in early stages terminates about the 31st trunk segment. Absent or undeveloped in early stages posterior to this region, it is found in older embryos extending along the whole length of the tail.

3) The apparatus is largely motor, that is, in the skate examined the motor part was found to be invariably developed. In that its nerves supply apices of myotomes, i. e. segmental structures, the system must also be looked upon as metameric in character, although in other respects a segmentation is not one of its very prominent features.

4) Its nerves may be either simple (spun) axis-cylinders, or compound non-medullated ones, possessing a neurilemma, and formed by chains of nerve-forming nuclei or cells. Cases of „contact" between nerve and ganglion cell, as also between two or more of the latter are found to occur, but do not appear to be invariable.

5) Ganglionic motorial end-plates, derived from wandering ganglion cells, and possibly occasionally from cells of the outer epithelium of the myotome, may occur very frequently in the latter. In later stages, i. e. in embryos of about 43 mm. in length, muscle is present around the motorial endings.

6) These macro- or transient nerves, and other nerves also, are merely transformations of ganglion cells. All stages in this metamorphosis can be noted [1]). The capsule cells arise from epiblast cells of the cord lying just beneath and around the macro-ganglion cells [2]). They, too, are to be looked upon as modified ganglion cells, which have lost their specifically ganglionic functions [3]).

7) Soon after the 45 mm. stage is reached, it becomes difficult, owing to the great increase in the formative tissue of the mesoblast (Bildungsgewebe of Götte and Ziegler), to follow the transient nerves. I have observations, which lead to the conclusion that they become substituted or replaced by branches springing from the anterior or motor spinal roots. The involution of the transient nerves would

1) Nerve-forming nuclei always rest on the fibril, unless the latter is „spun" by a ganglion cell.

2) Horizontal sections show the ganglion cells to be unipolar, bipolar or multipolar, at present no rule as to their polarity can be laid down.

3) Observation led me some 4 years ago to the conclusion that the otoliths of the auditory organ were products of degenerated sensory cells. Vide the Lepidosteus paper already cited p. 112, where the process is briefly described but no interpretation of its meaning given.

appear to commence at the epoch named in my Lepidosteus paper; i. e. with the formation of the permanent central canal of the cord. On this point it is necessary to correct an error in the paper just mentioned. The processes of the ganglion cells there spoken of have turned out to be either nerves (axis-cylinders) or the remains of such [1]. These are not „cut off“, but, like the macro-ganglion cells themselves, they undergo a gradual simple atrophy, and traces of them can be seen for a long time, especially in the form of shrunken processes from poles of the ganglion cells. The latter persist for a much longer period, and, indeed, have not entirely disappeared in newly hatched R. batis of some 20 centimetres in length. The lengthened period, which complete atrophy would appear to require in this case, may be judged of, when it is stated that the process began during the 5th month of life within the egg, while traces of the cells could still be found in skate, which hatched out some 17 months after the fresh egg was taken from the parent.

8) In addition to the motor, there is sometimes present, but as yet it has not been shown to exist in every embryo, a subepithelial (subepiblastic) system of nerves, possibly of a sensory nature. It arises in connection with ganglion cells of the cord (as an outgrowth of cells of the latter) slightly ventrad of the motor macro-ganglion cells. This system has also been seen in embryos of 45 mm. in length, but its complete history can be at present only a matter of surmise. Further investigation is necessary, there can, however, be no doubt of its larval and transient nature [2].

---

1) See note 2 of preceding page as to poles of ganglion cells. More than one axis cylinder would occasionally appear to be connected with any one cell.

2) There seems to be no likelihood of its homology with the plexus recently described by Retzius in Myxine. At first sight, this system in Raja would seem to afford evidence in favour of the Professors Hertwig's hypothesis of the origin of the nerves of sensation in the Vertebrata from a subepithelial plexus such as would appear to exist in many Invertebrates (or as quite recently found by Lenhossek in the earthworm). Vide Hertwig, O., „Entwickelungsgeschichte des Menschen etc.“, 2. Aufl. 1888, p. 356. The transient nature of the apparatus appears to me to militate against such a view. Renewed studies, undertaken while this paper was in the press, lead me to seriously doubt a sensory character of these subepiblastic nerves. My observations are not yet complete, but so far they seem to lead in the direction of a recognition of the motor nature of these nerves.

In order to keep the length of this paper within due limits, morphological conclusions and deductions (already written) will be reserved for another occasion.

Feb. 14th 1892.

The system of lettering of figs. 1—8 is as follows:

a. r. Anterior root of spinal nerve. *ca. c.* Capsule cells. *ep.* Epiblast. *gl. c.* Centrally situated macro-ganglion cells. *gl. c.'* Ganglionic cells in myotome. *m.* Muscle. *ma. n.* Macronerve. *mp.* Myotome. *n. n.* Nerve-nuclei. *no.* Notochord. *s. e. n.* Subepiblastic nerve. *sp. c.* Spinal cord. *w. gl. c.* Wandering macro-ganglion cells.

Nachdruck verboten.

Der Carpus der Schildkröten.

Erwiderung an Herrn Prof. Dr. Emil Rosenberg

von G. Baur.

Mit 4 Abbildungen.

Im letzten Heft des Morphologischen Jahrbuches (Bd. 18, Heft 1, ausgegeben am 31. Dez. 1891) findet sich eine Arbeit von Prof. Rosenberg: „Über einige Entwickelungsstadien des Handskeletts der Emys lutaria Marsili“. Ich hatte in einer früheren Mitteilung 1) in dieser Zeitschrift nachgewiesen, daß bei den Schildkröten 2 Centralia vorkommen, und daß das radiale „Sesambein“ nichts anderes vorstelle, als das Radiale selbst; während das von Gegenbaur bei den Schildkröten als Radiale bezeichnete Stück das Centrale¹ repräsentiere.

Gegen diese Anschauung wendet sich nun Rosenberg, nachdem er durch den Carpus einiger Embryonen von Emys orbicularis L. (E. lutaria Mars.) von 8—25 mm Schalenlänge Schnitte gefertigt hat. Anderes Material ist, soviel mir bekannt, von Rosenberg nicht untersucht worden.

Als ich vor drei Jahren meine Notiz schrieb, hatte ich das Handskelett von einer sehr großen Zahl von Schildkröten, aus beinahe sämtlichen Familien untersucht; seit jener Zeit habe ich meine Untersuchungen bedeutend ausgedehnt, so daß mir heute die betreffenden Verhältnisse bei sämtlichen Familien der lebenden Schildkröten mit Ausnahme der Carettochelyidae geläufig sind. Diese Untersuchungen

---

1) S. Baur, G., Neue Beiträge zur Morphologie des Carpus der Säugetiere. Anat. Anz., Jahrg. IV, 1889, pp. 49—51.

haben meine früheren Resultate vollständig bestätigt, und ich habe nichts an meinen Bemerkungen zu ändern.

Rosenberg behauptet nun, ich habe überhaupt 2 Centralia bei den Schildkröten nicht nachgewiesen, das, was ich Centrale nenne, sei ein Radio-Centrale; meine Radiale das „Accessorium".

Meine Figuren, die nach der Natur gezeichnet wurden, werden „schematisch" und „nur wenig befriedigende Skizzen" genannt. Meine „Mitteilung über zwei Centralien bei Chelymys victoriae und Chelodine longicollis bedarf noch einer näheren Prüfung", heißt es und anderes mehr.

Da nun Rosenberg sich die Mühe nicht genommen hat, die Sache zu prüfen, so habe ich dasselbe gethan. Ich habe das Handskelett von Chelodina (eine Art), Emydura (Chelymys) (zwei Arten) an Alkoholexemplaren nochmals untersucht und ganz genau dasselbe gefunden, wie früher an anderen Exemplaren. Dasselbe gilt von Chelydre und Macrochelys, der anderen Gattung der Chelydridae, von welchen ich wohl 20 Hände untersucht habe.

Ich werde nicht näher auf die Verhältnisse bei den Schildkröten eingehen, da dieselben in dem 2. Heft meiner Arbeit über den Carpus und Tarsus genau besprochen werden sollen.

Ich werde nur einige Formen behandeln, um nachzuweisen, daß mein Standpunkt der richtige ist.

Zu diesem Zweck wähle ich Sphenodon (Hatteria), dem einzigen lebenden Repräsentanten der Rhynchocephalia, Emydura (Chelymys), Trachemys, und Emys.

Sphenodon.

Bei Sphenodon finden sich bekanntlich konstant zwei Centralia, deren Lage aus der Figur klar ist. $Centrale^1$ oder das radiale Centrale ist vollkommen durch das knorpelige Radiale vom Radius getrennt; es liegt zwischen Radiale, Intermedium, $Centrale^2$, $Carpale^3$, $Carpale^2$ und $Carpale^1$. $Centrale^2$ oder das ulnare Centrale ist bedeutend kleiner und liegt zwischen Intermedium, Ulnare, $Carpale^4$, $Carpale^5$ und $Centrale^1$. Von einem „radialen Accessorium" ist keine Spur vorhanden.

Emydura[1]).

Hier sind die Verhältnisse ganz ähnliche wie bei Sphenodon, das Intermedium ist jedoch größer und sendet einen Fortsatz unter das

1) Untersucht wurden Exemplare von Emydura Heftii Gray und Emydura latisternum Gray.

Fig 1.

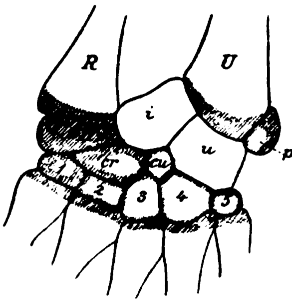


Fig. 2.

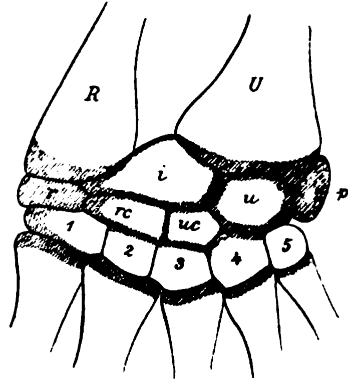


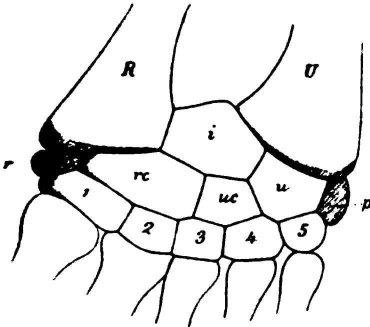
Fig. 1. Sphenodon punctatum GRAY. Vergrößerung 2. *R* Radius, *U* Ulna, *r* Radiale, *i* Intermedium, *u* Ulnare, *cr* radiales Centrale, *cu* ulnares Centrale, 1—5 = 1.—5. Carpale, *p* Pisiforme.

Fig. 2. Emydura Krefftii GRAY (Chelymys Krefftii, GRAY). Vergrößerung 2.

distale Ende des Radius. Dieser Fortsatz ist am radialen Ende knorpelig. Das Radiale, das unter dem Radius gelegen ist, ist knorpelig wie bei Sphenodon. Centrale[1] ist ohne irgend welche Verbindung mit dem Radius; und beide Centralia werden von denselben Elementen umgeben, wie bei Sphenodon. Centrale[1] sendet wie bei Sphenodon einen radialen knorpeligen Fortsatz radialwärts. Daß die hier ausgesprochene Homologie der Carpalelemente von Sphenodon und Chelymys die einzig richtige ist, wird jedermann, der die Figuren vergleicht, zugeben müssen.

Trachemys.

In dieser Form haben wir ganz ähnliche Zustände, wie bei Chelydra. Das Intermedium verhält sich mehr wie bei Sphenodon; es ist ohne radialen Fortsatz, so daß das Centrale[1], mit dem Radius in Berührung getreten ist. Auch hier finden wir wieder den knorpeligen Fortsatz des Centrale[1] radialwärts. Von demselben getrennt findet sich das eigentliche Radiale („radiales Accessorium"), welches hier noch mehr an den Rand gedrängt und verkürzt ist. Wir haben also bei Sphenodon, Emydura, Trachemys das Radiale in drei verschiedenen Stadien vor uns. Centrale[2] ist ein selbständiges Element und hat dieselben Lagebeziehungen wie bei Emydura. Carpale [4] und [5] sind ebenfalls selbständig.



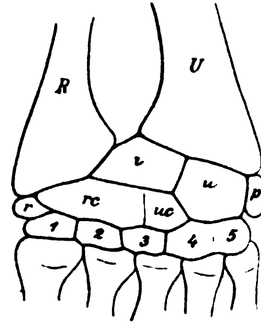


Fig. 3. Trachemys elegans WIED. Vergrößerung 2.
Fig. 4. Emys orbicularis L. (E. lutaria MARS.) Vergrößerung 2.
Die Figuren 2, 3, 4 sind mit der THOMA'schen Camera lucida gezeichnet.

Emys.

Diese Form ist in der Struktur des Carpus noch einen Schritt über Trachemys hinausgegangen. Die beiden Centralia sind verschmolzen und der knorpelige Fortsatz des Centrale^1 ist, durch die Ausdehnung der Ossifikation des Centrale^1, verknöchert. Radiale und Pisiforme haben sich ebenfalls in Knochen verwandelt und Carpale ^{4} und ^{5} sind verschmolzen. Bei den Testudinidae, den wahren Landschildkröten, kann der Verknöcherungsprozeß weiter gehen.

Ich könnte hiermit schließen, denn an der Deutung der Verhältnisse kann nicht gerüttelt werden. **Es ist zweifellos, daß das sogenannte „radiale Accessorium" der Schildkröten das Radiale ist.**

Nach ROSENBERG repräsentiert das große quere Element bei Emys: Radiale + Centrale^1 + Centrale^2, mein Radiale das radiale Accessorium.

Da nun über die Homologie dieses Elements in der Reihe: Emys — Sphenodon kein Zweifel existieren kann, so hätten wir, ROSENBERG's Deutung auf die Glieder der Reihe übertragend, folgende Verhältnisse.

BAUR		ROSENBERG
Emys (Centrale^2 + Centrale^1)	=	(Centr.^{2} + Centr.^{1} + Radiale)
Trachemys (Cent.^{2}, Cent.^{1})	=	(Cent.^{2}, [Cent.^{1} + Rad.])
Emydura (Cent.^{2} Cent.^{1})	=	(Cent.^{2}, [Cent.^{1} + Rad.])
Sphenodon (Cent.^{2}, Cent.^{1})	=	(Cent.^{2}, [Cent.^{1} + Rad.])

Ferner hätten wir

Radiale	=	„Radiales Accessorium"

Nach ROSENBERG's Deutung wäre also im ursprünglichsten lebenden Reptil: Sphenodon, das Radiale vollkommen vom Radius ausgeschlossen, während das „radiale Accessorium" die ganze distale Fläche des Radius bedeckte und mit dem Intermedium in Verbindung wäre.

Diese Deutung ist selbstverständlich unhaltbar. ROSENBERG nimmt an (der embryologische Beweis ist nicht erbracht), daß das Centrale ursprünglich aus 2 Elementen bestehe, aus welchen das eine das Radiale sei. Es unterliegt nun aber keinem Zweifel, daß bei Sphenodon und Emydura dieses Stück ein einziges Element enthält, das Centrale[1]. Der knorpelige radiale Fortsatz dieses Stückes, welchen ROSENBERG für das Radiale halten möchte, ist nicht anderes, wie der noch nicht völlig verknöcherte Teil des Centrale[1]. Mit demselben Rechte könnte man sagen, der radiale Knorpelfortsatz des Carpale[1] repräsentiert ein besonderes Element, was doch niemand zugeben wird.

Wenn ROSENBERG behauptet, meine Auffassung habe eine Verwirrung angebahnt, so ist er im Irrtum; ich glaube nachgewiesen zu haben, daß die Homologien, die GEGENBAUR zwischen dem Carpus der Schildkröten und den Säugetieren aufgestellt hat, auf einem Fehler beruhen.

GEGENBAUR homologisiert sein Radiale bei den Schildkröten mit dem Radiale (Scaphoideum) der Säuger. Da nun nachgewiesen ist, daß das „Radiale" GEGENBAUR's bei den Schildkröten nichts anderes repräsentiert, wie das Centrale[1] von Sphenodon, so muß auch das Scaphoideum der Säuger dieses Element sein. Da ferner nachgewiesen ist, daß das „radiale Accessorium" der Schildkröten gleich dem Radiale von Sphenodon ist, so muß auch das radiale Accessorium der Säugetiere das Radiale repräsentieren. Eine andere Deutung ist nach den oben auseinandergesetzten Thatsachen eben nicht möglich.

Es ist übrigens gar nicht erstaunlich, daß wir bei den Säugetieren zwei Centralia im Carpus finden. Es ist bekannt, daß die Säugetiere von einem sehr primitiven Stamm der Reptilien, der den Amphibien noch sehr nahe stand, sich entwickelten. Der Tarsus der Säuger zeigt primitivere Verhältnisse, wie der irgendwelcher Reptilien, die Theromora vielleicht ausgeschlossen. Während wir bei den Schildkröten das Centrale schon mit dem Astragalus verwachsen oder noch suturös mit demselben in Verbindung finden, ist dieses Element bei allen ursprünglichen Säugetieren vollkommen frei. Bei keinem lebenden Reptil finden wir ein freies Centrale im Tarsus. Wenn demnach die Säugetiere im Tarsus Verhältnisse zeigen, die an die ältesten

Reptilien und an die Amphibien erinnern, so dürfen wir mit vollem Recht dasselbe für den Carpus erwarten. Die ältesten Reptilien zeigen im Carpus zwei Centralia, die sie von den Amphibien vererbt haben; wir müssen daher auch bei den Säugern zwei Centralia erwarten.

Es unterliegt ferner keinem Zweifel, daß die Säugetiere von pentadactylen Reptilien oder Reptil-Amphibien, diese aber von pentadactylen Amphibien stammen. Bei keinem Amphibium ist bis jetzt ein Präpollex oder dessen Rudiment nachgewiesen; und das, was bei den Reptilien und Säugern als ein solches Element betrachtet wurde, ist, wie ich gezeigt zu haben glaube, nur eine Radiale. Es ist überhaupt gar kein Beweis, ja nicht einmal eine Stütze für die Anschauung vorhanden, daß die Amphibien von polydactylen Formen stammen; im Gegenteil, es ist viel wahrscheinlicher, daß die Amphibien sich aus Formen mit Extremitäten entwickelten, die weniger als 5 Finger enthielten.

Ich habe nicht nötig, näher hierauf einzugehen, da ich diesen Punkt ausführlich in den Beiträgen zur Morphogenie des Carpus und Tarsus der Vertebraten, I. Teil, Batrachia, Jena 1888, erörtert habe. Diese Arbeit scheint Rosenberg entgangen zu sein, sowie verschiedene andere meiner Publikationen, von welchen ich nur zwei anführen möchte: On Morphology and Origin of the Ichthyopterygia, Amer. Naturalist, Sept. 1887, pp. 837—840, und Über den Ursprung der Extremitäten der Ichthyopterygia, Bericht XX. Vers. Oberrhein. Geol. Ver. Stuttgart 1888, pp. 17—20, 1 pl. Nur so ist es erklärlich, wie Rosenberg die „Enaliosaurier" für die Archipterygiumtheorie wieder herbeiziehen kann, von denen längst nachgewiesen ist, daß dieselben von Landreptilien abstammen, und daß ihre Flossen mit accessorischen Strahlen sekundäre Bildungen sind, die sich, genau wie die Flosse der Cetaceen, aus den pentadactylen Extremitäten von Landformen entwickelt haben.

Clark University, Worcester, Mass.
Febr. 5 1892.

Zur Kenntnis der Oberflächenbilder der Rana-Embryonen.

Von Friedrich Ziegler in Freiburg i. Br.

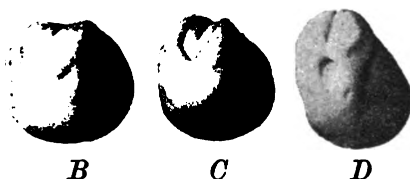
Mit 3 Figuren.

Um die bei Rana temporaria ant. (= R. fusca Roesel) zur Zeit des Blastoporusschlusses bei der Bildung des Canalis neurentericus und Anus auftretenden Verhältnisse im Modell richtig wiedergeben zu können,

wollte ich [1]) die Oberflächenbilder an lebenden Embryonen von neuem beobachten [2]). Wenn der Tubus des Mikroskopes aufrecht steht, sieht man die in den Gallertkugeln des Laiches befindlichen Embryonen immer nur in der Rückenansicht, weil ja bekanntlich die an der Bauchseite befindliche Masse der Dotterzellen sich stets nach unten kehrt. Deshalb legte ich den Tubus des Mikroskopes horizontal (Stativ No. 4 von Seibert, Objektiv 00, Ocular 0), nahm den Schlitten mit der Blendung aus dem Objekttisch heraus, füllte eine kleine Menge des Laiches in ein dünnwandiges, 2,5 cm weites Glasrohr (Reagenzglas), brachte dasselbe hinter das Loch des Objekttisches und beleuchtete die Embryonen mittelst einer großen Beleuchtungslinse mit Gaslicht oder mit direktem Sonnenlicht. Bei dieser Methode war es möglich, die interessanten Vorgänge, z. B. den Schluß des Blastoporus, in den successiven Stadien kontinuierlich zu verfolgen.

In den hier folgenden Figuren sind einige Oberflächenbilder dargestellt, welche auf diese Art beobachtet wurden; die eine Reihe (Fig. 1 und 2) giebt Bilder der Vorderseite, die andere (Fig. 3) Bilder der Hinterseite. Die einzelnen Embryonen sind mit Buchstaben bezeichnet, so daß man erkennt, welche Bilder zusammengehören (z. B. Fig. 1 *C* zu Fig. 3 *C*).

Fig. 1



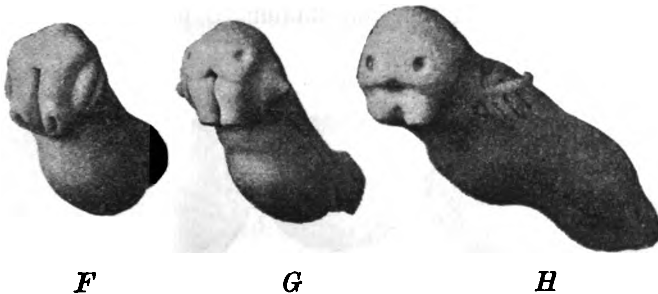
Bei dem Stadium *B* ist die Medullarplatte bereits deutlich begrenzt, da die Medullarwülste sich zu erheben beginnen; die Medullarrinne ist gebildet, aber erreicht das Vorderende der Medullarplatte nicht. An *C* ist die Auffaltung der Ränder der Medullarplatte fortgeschritten und diese Ränder (welche die Medullarwülste bilden) nähern sich medianwärts; an *D* hat sich das Medullarrohr geschlossen, aber die Verschlußlinie ist noch äußerlich sichtbar.

1) In Gemeinschaft mit meinem Bruder Prof. Dr. Heinrich Ernst Ziegler.

2) Auch wurden Embryonen verglichen, welche nach verschiedenen Methoden konserviert waren; die Beobachtung des lebenden Embryos giebt jedoch (bei den Amphibien) ein genaueres und zuverlässigeres Resultat.

Die Mundbucht tritt am Stadium *D* auf und nimmt im folgenden Stadium die Gestalt einer medianen, von oben nach unten gehenden Rinne an, während rechts und links von derselben die beiden Kieferwülste (Kieferbogen) deutlicher hervortreten und an deren unterem Ende die beiden Sauggruben sich ausbilden (Fig. 2 *F*); die letzteren sind im Stadium der Fig. 2 *G* zu einer hufeisenförmigen Saugfläche verbunden, welche von einer tiefen Rinne durchzogen wird. In den folgenden Stadien (Fig. 2 *G* u. *H*) wird die Mundbucht in die Breite gezogen, während die beiden Kieferbogen unter derselben median zusammenfließen; so entsteht die quer verlaufende Mundspalte [1]). Die Bildung des Mundes ist demnach prinzipiell dieselbe, wie man sie bei Selachiern und Amnioten beobachtet hat. An Fig. 2 *G* u. *H* sieht man die Riechgruben.

Fig. 2.



F *G* *H*

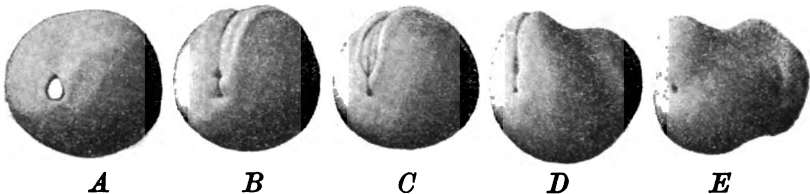
Figur 3 zeigt den Schluß des Blastoporus und dessen Beziehungen zum Canalis neurentericus und Anus. Wenn der Dotterpfropf so klein geworden ist, wie man ihn an Fig. 3 *A* sieht, so geht er allmählich aus der runden Form in eine ovale, langgestreckte Form über. Wenn er sich dann in das Innere zurückzieht, so bleibt nicht eine punktförmige, sondern eine spaltförmige Öffnung zurück; das obere Ende des Spaltes bezeichnet die Stelle des Canalis neurentericus, das untere bezeichnet die Stelle des Afters [2]). Der Dotterpfropf tritt zurück,

1) Unter den von Götte in der „Entwickelungsgeschichte der Unke" gegebenen Figuren kann man Fig. 47 auf Tafel III mit Fig. 3 *G* und Fig. 49 auf Taf. III mit Fig. 2 *H* vergleichen.

2) Die Kenntnis dieser Thatsachen verdankt man den Arbeiten von: Fritz Schanz, Das Schicksal des Blastoporus bei den Amphibien, Jenaische Zeitschrift, Band 21, 1887; — R. v. Erlanger, Über den Blastoporus der anuren Amphibien etc. Zoologische Jahrbücher, Abt. für Anat.

während die beiden seitlichen Blastoporusränder lippenartig sich einander nähern. Der allerletzte kleine Rest des Dotterpfropfes verschwindet manchmal an der Stelle des Canalis neurentericus; es giebt aber insofern individuelle Unterschiede, als man bei vielen Eiern desselben Laiches den letzten Rest in der Mitte des Spaltes sieht [1]); in selteneren Fällen kann an der Stelle des Afters noch lange Zeit ein kleiner Teil des Dotterpfropfes verharren, welcher vermutlich von dem übrigen Dotterpfropf abgeklemmt wurde. Der Spalt ist häufig nicht so weit, wie er in Fig. 3 *B* erscheint, sondern etwas enger und durchweg von gleicher Breite; er kann ganz gerade sein, so wie ihn O. Hertwig [2]) abgebildet hat, oder er zeigt eine schwache S-förmige Biegung. Etwas später sieht man an Stelle des Spaltes eine Rinne, welche vorn in den Canalis neurentericus, hinten in die Aftergrube übergeht (Fig. 3 *C* u. *D*); es sind nämlich jetzt die seitlichen Blastoporuslippen median zur Vereinigung gekommen. Die Entwickelungszeit vom Stadium *A* bis zum Stadium *C* betrug etwa 4 Stunden.

Fig. 3.



Bei Fig. 3 *B* sind die Medullarwülste noch nicht erhoben, bei Fig. 3 *C* sind dieselben am Rücken des Embryo schon stark einander genähert, am hintersten Teil der Medullarplatte aber noch etwas

u. Entwickelungsg., Bd. 4, 1891; — R. v. Erlanger, Zur Blastoporusfrage bei den anuren Amphibien, Anatom. Anzeiger, Band 6, 1891, Seite 684; — A. Götte, Entwickelungsgeschichte des Flufsneunauges (Petromyzon fluviatilis), [Abhandlungen zur Entwickelungsgeschichte der Tiere, V. Heft] 1890, S. 40—45; — Arthur Robinson and Richard Assheton, The formation and fate of the primitive streak of Rana temporaria, Quarterly Journal, Vol. 32, 1891, S. 451.

1) Vielleicht ist auf solche individuelle Differenzen der Unterschied der Angaben von Erlanger (l. c.) und von Robinson and Assheton (l. c.) zurückzuführen; ersterer sah den letzten Rest des Dotterpfropfes (bei Rana esculenta) in der Mitte des Spaltes, die letzteren sahen denselben (bei Rana temporaria) am oberen Ende.

2) O. Hertwig, Die Entwickelung des mittleren Keimblattes der Wirbeltiere, Jenaische Zeitschrift, Band XVI, 1883, Taf. XIV, Fig. 6.

weiter von einander entfernt. Bei ihrem weiteren Wachstum (in den Stadien der Fig. 3 *C* u. *D*) erfährt die Medullarrohranlage in ihrem hinteren Teile immer deutlicher eine erst stumpfwinkelige, dann rechtwinkelige Biegung, und die Stelle der größten Krümmung deutet die entstehende Schwanzspitze an. Bei Fig. 3 *D* ist das Medullarrohr fast gänzlich geschlossen; doch wird der Verschluß noch durch eine äußere Rinne bezeichnet. Bei Fig. 3 *E* ist von dem Verschluß des Medullarrohres und von dem Canalis neurentericus am Oberflächenbild nichts mehr zu erkennen; nur die Aftergrube bleibt sichtbar.

Figur 3 *C* kann mit dem von Erlanger l. c. Fig. 7 abgebildeten, Fig. 3 *D* dem von Erlanger l. c. Fig. 8 abgebildeten und Fig. 3 *E* dem von Erlanger l. c. Fig. 10 abgebildeten Embryo verglichen werden. Die von Robinson and Assheton gegebene Fig. 23 ist der Fig. 3 *D* ähnlich, bezieht sich aber wahrscheinlich auf ein etwas jüngeres Stadium. Die Abbildungen, welche Morgan[1]) von Rana halecina gegeben hat, entsprechen dem Stadium der Fig. 3 *C*.

Paraphysis and Epiphysis in Amblystoma.

By Albert C. Eycleshymer.

From the numerous late researches it seems very thoroughly established that there are at least two median outgrowths in the roof of the encephalon.

The posterior, or epiphysis, arises according to all observers, except Leydig, as a median unpaired evagination in the roof of the thalamencephalon.

Beraneck, Strahl and Martin, Francotte and Selenka state that this structure gives rise to a secondary, the parietal vesicle or pineal eye. Leydig in the same form finds two homodynamous vesicles the cavities of which communicate with the third ventricle through a common lumen. One of these later becomes the parietal vesicle but cannot be considered as derived from the other which becomes the epiphysial stalk.

---

1) Morgan, T. H., On the Amphibian Blastopore. Studies from the Biological Laboratory John Hopkins University Baltimore, Vol. IV, 1887—90, Plate XLII, Fig. *J* u. *K*.)

The anterior, or paraphysis, arises either slightly anterior or posterior to the line which marks the boundary between prosencephalon and thalamencephalon. Concerning the fate and function of this organ there is much difference of opinion. FRANCOTTE derives from it a portion of the future choroid plexus. HILL believes it to degenerate. SELENKA suggests that it may be the rudiment of an ancestral ear, while LEYDIG finds, instead of a single vesicle, a group of five which later comes into such close relation to the epiphysis that SPENCER figured both as one structure.

In view of the existing discord concerning its fate, I trust that the following note taken from my manuscript on the development of Amblystoma, may serve to elucidate the relation of the structures in Urodela.

The first trace of the ephiphysis is in a 5 mm embryo where it shows, in section, as a crescentic evagination in the roof of the thalamencephalon. The lateral walls are formed of several layers of cells, while the dorsal which comes directly in contact with the superficial layer of the epiblast is but a single layer. The nuclei undergo a marked migration toward the periphery; in this respect the appearance is strikingly similar to the condition found in the optic vesicles which at this time are strongly evaginated. The presence of pigment at the inner ends of the cells is also a significant fact. From this time, until the formation of the lens in the lateral eyes, the epiphysis increases in size, its cavity becomes elliptical and is in wide communication with the thalamocoele.

At the time of the invagination of the lens there appears in the posterior portion of the roof of the prosencephalon a second median outgrowth which is directly homologous with the paraphysis described in Reptillia by SELENKA. Its walls consist of a single layer of cells the outer ends of which are pigmented.

In a 12 mm larva the paraphysis is much elongated, lateral diverticula appear at its distal end while the cavity is obliterated proximally in a manner analagous to that which occurs in the epiphysis. The changes are more pronounced in a 14 mm larva where it has assumed a digitate appearance and bears a striking resemblance to the true choroid plexus of the lateral ventricles.

The two structures in Urodela never come into close relation, as in Reptilia, but remain widely separated.

That the paraphysis is indeed a peculiar organ, very similar in development to the epiphysis, is shown not only by SELENKA but also by LEYDIG in his final memoir, where from its exceptional mode

of development, the name „anterior epiphysis" is suggested. The hypothesis of SELENKA that it is a degenerate sense organ, is certainly questionable much more that its ancestral function was audition.

The variation in the point of origin of the paraphysis, and its formation at a much later period than the epiphysis, would seem to indicate a less important ancestral function. The phylogenetic importance of the epiphysis is certainly indicated by the fact that it is formed at a fixed point throughout the vertebrate phylum. While it must be admitted that we are without evidence sufficient to warrant us in making any very definite statement, since if the organ is rudimentary its development may be retarded, yet its ontogeny indicates that it arose at a time when a neural canal was first formed. If we admit the hypothesis, which I believe I have proved in Amblystoma and Rana, that the lateral eyes are present as a pair of depressions in the cephalic neural plate, we might anticipate that at the phylogenetic period when they became implicated by the closing of the neural folds a median eye would arise and become most highly functional during the period which the lateral eyes were non, or least, functional. This might explain the origin of the epiphysis as an unpaired organ. The circumstances which gave rise to another sense organ, if such the paraphysis be considered, are extremly difficult to explain.

I may say that the results of my researches on the development of the lateral eyes are forthcoming in the Journal of Morphology, where I hope to establish, beyond question, that they are present as distinctly differentiated areas at the time the medullary groove first appears.

Die Membrana peri-oesophagealis.

Notiz von Dr. SIGMUND MAYER, o. ö. Professor der Histologie und Vorstand des histologischen Instituts an der deutschen Universität zu Prag.

Im Jahre 1890 hat L. RANVIER in den Comptes rend. der Pariser Academie (Bd. CXI, pag. 863) eine kurze Mitteilung unter dem Titel: „De la membrane du sac lymphatique oesophagien de la Grenouille" veröffentlicht, und darauf hingewiesen, daß diese Membran wegen ihrer sehr großen Dünnheit, und ihres Gehaltes an Blutgefäßen

und Nerven als ein Objekt von hohem Werte für histologische Untersuchungen bezeichnet werden könne.

Neuerdings ist Ranvier auf diesen Gegenstand zurückgekommen [1]).

Schon der Umstand, daß Ranvier in seiner ersten, oben citierten Mitteilung bei der Erwähnung des Oesophaguslymphsackes beim Frosche keines früheren Autors über diesen Gegenstand gedenkt, erweckt den Verdacht, daß er der Meinung sei, diesen Bestandteil des Lymphgefäßsystems beim Frosche neu entdeckt zu haben. Dieser Verdacht wird bestärkt, wenn wir in der eben angeführten Leçon (pag. 10) den Satz lesen: „En faisant cette expérience (nämlich Injektion der Lymphsäcke mit Luft) nous sommes arrivés à trouver une disposition anatomique des organes, dont nous ne soupçonions pas l'éxistence; par exemple un sac lymphatique péri-oesophagien."

In den nachfolgenden Zeilen will ich kurz nachweisen, daß

1) Ranvier weit davon entfernt ist, den peri-oesophagealen Lymphsack beim Frosche entdeckt zu haben und daß

2) Ranvier irrt, wenn er der Meinung ist, daß er die äußerst dünne Membran dieses Lymphsackes zuerst genauer mikroskopisch untersucht und auf deren hohen Wert als Objekt für histologische Studien aufmerksam gemacht habe.

I. Was den ersten Punkt betrifft, so genügt es wohl auf die ausführlichen Auseinandersetzungen über diesen Gegenstand und die Citate der einschlägigen Arbeiten von Panizza, Rusconi und Robin zu verweisen, welche sich in dem vortrefflichen Werke von Milne-Edwards [2]) vorfinden.

Ohne die Arbeiten von Panizza, von dem dieser Lymphsack wohl zuerst beschrieben worden ist, und von Rusconi, der denselben als „outre lymphatique" angeführt hat, zu kennen, hat Robin [3]) denselben zum Gegenstand seiner Studien gemacht. „M. Ch. Robin lit une note dans laquelle il expose qu'à l'époque ou il publia ses récherches sur le système lymphatique abdominal des grenouilles (Janvier 1846) n'ayant pu consulter le grand travail de Panizza sur les lymphatiques des reptiles (1833) il crut décrire pour le premier un réservoir lymphatique qui entoure l'oesophage; mais

1) Le système vasculaire. Leçons faites au collège de France, par le professeur L. Ranvier. Journal d. Micrographie, T. XVI, pg. 10, 1892.

2) Milne-Edwards, Leçons s. l. physiologie et l'anatomie comparée de l'homme et des animaux. t. IV. pag. 463 u. ff.

3) Robin, Note s. l. lymphatiques d. viscères abdominaux d. Grenouilles, et sur leurs réservoirs (l'Institut, 1846, t. XIX, p. 54). Citat nach Milne-Edwards.

depuis il a vu que la description en avait été donnée par le professeur italien"[1]).

II. Die Membran des peri-oesophagealen Lymphraumes benütze ich seit dem Jahre 1882 zu histologischen Untersuchungen und Demonstrationen.

In meiner Arbeit „Beitrag zur histologischen Technik"[2]), in der ich die Anwendung des Farbstoffes Violett B auf frische, dünne Membrane besprochen habe, ist die in Rede stehende Membran allerdings nur sehr kurz von mir erwähnt und als Magenserosa, da sie vom Magen nach dem Oesophagus aufwärts zieht, bezeichnet worden[3]). Ich habe jedoch vielen Fachgenossen in meinem Laboratorium an mit Violett B gefärbten Präparaten von dieser Membran die prachtvollen Bilder gezeigt, die sich hier von den verschiedenen zelligen Elementen des Bindegewebes, den elastischen Fasern, den Blutgefäßen und Nerven gewinnen lassen; insbesondere machte ich auch von dieser Membran vielfachen Gebrauch beim Studium der Rückbildungsvorgänge im Blutgefäßsystem, über die ich in zwei Mitteilungen[4]) kurz berichtet habe.

Gelegentlich habe ich auch im physiologischen Institut zu Heidelberg und im anatomischen Institut zu Würzburg diese Membran demonstriert, die Färbung derselben mit Violett B vorgenommen, und ihre ausgezeichnete Verwendbarkeit für histologische Untersuchungen eindringlich hervorgehoben.

Ich bin jedoch in der glücklichen Lage, ein in der Litteratur niedergelegtes unverfängliches Zeugnis für die Berechtigung meiner Prioritätsreklamation Ranvier gegenüber anführen zu können.

In einer Arbeit von E. F. Hoffmann[5]) findet sich folgender Passus: „Es wurden am Frosche folgende Teile des Peritoneums im weiteren Sinne untersucht: das Mesenterium, die Membran, welche Bauchhöhle und Cysterna magna chyli (lymphatica) trennt und die Mem-

1) Diese Notiz entnehme ich der Schrift von A. Verga, Sulla vita e sugli scritti di Bartolomeo Panizza. Milano 1869, pag. 110.

2) Sitzungsberichte der Wiener Akademie, Bd. 85, III. Abteilung, Februarheft 1882, pag. 77.

3) l. c. pag. 77 und pag. 14. (Erklärung der Abbildungen, bei Fig. 5).

4) Sigmund Mayer, Studien zur Histologie und Physiologie des Blutgefäßsystems. I. Anzeiger d. k. Akad. d. Wissensch. in Wien. No. XVII, 1882. II. Sitzungsberichte d. Wiener Akademie, Bd. 93, III. Abtlg. Märzheft, 1886, pag. 45.

5) E. F. Hoffmann, Über den Zusammenhang der Nerven mit Bindegewebskörperchen und mit Stomata des Peritoneums, nebst einigen Bemerkungen über das Verhalten der Nerven in den letzteren. Sitzungsber. d. Wiener Akademie, Bd. 95, III. Abtlg. Aprilheft, 1887, pag. 212. Hoffmann hat in dieser Abhandlung die bereits von mir beobachtete

bran, welche Cardia und Oesophagus des Frosches einscheidet. Man erhält letztere, wenn man von der die Cardia bedeckenden serösen Membran eine feine Falte mit einer kleinen Pincette abhebt und spannt, mit einer Schere spaltet, worauf man sie dann leicht weiter lospräparieren kann.

Auf diese Membran wurde ich durch die Güte des Herrn Prof. SIGMUND EXNER aufmerksam gemacht der sie gelegentlich im Laboratorium des Herrn Prof. SIGMUND MAYER in Prag kennen gelernt hat. Prof. SIGMUND MAYER hat diese Membran für histologische Zwecke, zum Behufe der Darstellung des Blutgefäßnetzes und der marklosen Nerven mit dem von ihm in die Färbetechnik eingeführten Violett B zuerst in Anwendung gebracht und er nennt sie Magenserosa."

Neuerdings hat auch DEKHUYZEN[1]), ohne von der Mitteilung RANVIER's Notiz zu nehmen, die membrana peri-oesophagealis zu histologischen Untersuchungen benützt.

Er sagt: „Mitosen werden nicht selten in den Serosae der Winter- und Frühjahrsfrösche gefunden, sowohl im Mesenterium, als in der weiten, sackförmigen Membran, welche den vorderen Teil des Magens und das Ende des Oesophagus beim Frosche bekleidet, SIGMUND MAYER's Serosa ventriculi, PANIZZA's gozzo oder otre ventricolare, „membrana sacciformis", wie ich dieselbe nennen möchte".

III. Als ich schon im Jahre 1882 von der membrana peri-oesophagealis und anderen entsprechend dünnen Membranen durch die Behandlung in frischem Zustande mit Violett B ebenso schöne als instruktive Bilder erzielt hatte, war es mir nicht möglich, die betreffenden Präparate zu Dauerpräparaten umzugestalten, da die Anwendung von Alkohol oder Glycerin unzulässig war.

---

reiche Nervatur der membrana peri-oesophagealis eingehend erörtert; RANVIER ist in seiner oben erwähnten Mitteilung (Compt rend. l. c.) auf diesen Gegenstand zurückgekommen.

Weder von HOFFMANN noch von mir wird die Auffassung der in Frage stehenden Membran als Wandung eines Lymphsackes besonders hervorgehoben. Da es uns auf die Erörterung des Lymphgefäßsystems nicht ankam, so lag in der Zurechnung der Membran zum „serösen System" stillschweigend die Anerkennung der Zugehörigkeit zum Lymphgefäßsystem.

1) DEKHUYZEN, Über Mitosen in frei im Bindegewebe gelegenen Leukocyten. Anatom. Anzeiger, Bd. VI, pag. 220, 1891.

Im Anschluß an meine Erfahrungen [1]) über die günstige Wirkung der nach dem Vorgange von ARNSTEIN von mir für die Konservierung von Methylenblaupräparaten angewendeten Mischung von pikrinsauren Ammoniak und Glycerin habe ich dasselbe Verfahren für die Konservierung der mit Violett B gefärbten Präparate mit befriedigendem Erfolge versucht.

Wie beim Methylenblau so ändert sich auch unter Anwendung des pikrinsauren Ammoniak beim Violett B die Farbe, die aus Violett am frischen Objekt in ein dunkles Schwarzblau umschlägt, wobei wohl der schöne Eindruck für das Auge, nicht aber die Deutlichkeit des Bildes leidet.

Bei der Herstellung der Präparate verfährt man genau so, wie ich es in meiner oben erwähnten Mitteilung (Beitr. z. histolog. Technik, Wiener Sitzungsb., Bd. 85, 1882) beschrieben habe. Nachdem das Objekt gefärbt ist, wird ein Tropfen der Pikringlycerinmischung zugesetzt, welche die Farbe fixiert und in der auch der Einschluß mit Hilfe eines Wachskolophoniumkittes vorgenommen wird; nebenbei wird durch die Glycerinwirkung die Durchsichtigkeit des Präparates erhöht.

Solche Präparate habe ich viele Monate in einem ganz befriedigenden Zustande aufbewahrt. Ein Übelstand jedoch hat sich herausgestellt, daß sich nämlich bei vielen Präparaten nach einiger Zeit zwischen Objekt und Deckglas kleine drusenartige Bildungen eines krystallinischen gelbroten Körpers ausscheiden, die zwar nur in den ungünstigsten Fällen die Brauchbarkeit der Präparate, wohl aber deren schönes Aussehen beeinträchtigen.

In derartigen Präparaten von den verschiedenen Bestandteilen des serösen Systems, den Leberbändern, der Harnblase, der membrana retrolingualis (RANVIER) und der membrana hyaloidea des Frosches u. a. m. treten die verschiedenartigen zelligen Elemente des Bindegewebes, elastische Fasern, die Wandungen der Blut- und Lymphgefäße, quergestreifte und glatte Muskelfasern und marklose Nervenfasern sehr scharf in ihren Eigenartigkeiten hervor. Ich glaube daher, daß die erörterte Methode in ihrer Anwendung auf die membrana peri-oesophagealis und andere ähnlich gebaute Teile sowohl für bestimmte Zwecke der Forschung, als auch für histologische Curse und die Herstellung von Sammlungspräparaten gute Dienste leisten wird.

Prag, 3. März 1892.

---

1) SIGMUND MAYER, Die Methode der Methylenblaufärbung. Zeitschr. f. wissenschaftl. Mikroskopie, Bd. VI, pag. 422, 1890.

Nachdruck verboten.

Was sind die Attraktionssphären und ihre Centralkörper?

Ein Erklärungsversuch von Dr. OTTO BÜRGER, Privatdozent in Göttingen.

Eine Antwort auf diese Frage, welche nichts von Präzisität zu wünschen übrig ließ, gab E. v. BENEDEN [1]), indem er ausführte, die Attraktionssphäre mit ihrem Centralkörper ist ein permanentes Organ der Zelle und zwar ein Organ „au même titre que le noyau lui-même". Jedes Centralkörperchen soll von einem früheren Centralkörperchen abstammen, jeder Sphäre soll eine Sphäre vorausgegangen sein. Es soll eine Sphäre aus der anderen durch Teilung ihren Ursprung nehmen.

Nach BOVERI [2]) wird das Centralkörperchen (Centrosoma) dem Ascarisei erst durch das Spermatozoon zugeführt. Sodann erzeugt es in ihm die Sphäre, indem es eine allseitige Anziehung auf das Zellplasma (hier eine bestimmte Art desselben, das Archoplasma) ausübt. Es geht aus BOVERI's Darstellung klar hervor: das Centralkörperchen ist ein besonderes Gebilde.

Der Auffassung dieser beiden Autoren, welche die Attraktionssphären nebst ihren Centralkörperchen zunächst beschrieben, schlossen sich, was die Deutung jener auf das „was sind sie?" anbetraf, diejenigen an, welche auf dem Gebiet der Erforschung der Vorgänge im reifenden und befruchteten Ei nachfolgten.

Als man später Attraktionssphären nebst dem Centralkörperchen in Gewebs- und Wanderzellen und selbst in solchen auffand, deren Kerne keinerlei mitotische Vorgänge aufwiesen, erschien es selbstverständlich, daß dieselben nichts anderes bedeuten konnten als die Sphären und Centralkörperchen in der Eizelle.

In den neuen Entdeckungen sah man eine Bestätigung der voraussagenden Worte VAN BENEDEN's „la sphère attractive avec son corpuscule central constitue un organ permanent non seulement pour les premiers blastomères mais pour toute cellule". Also nicht allein jeder

---

1) E. v. BENEDEN et A. NEYT, Nouvelles recherches sur la fécondation et la division mitosique chez l'Ascaride mégalocéphale. Bulletins de l'Académie roy. de Belgique, 3 Sér. T. 14, 1887.

2) BOVERI, Zellenstudien. Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft, Bd. 22, 1888.

Eizelle, sondern jeder Zelle und nicht nur jeder tierischen, sondern, GUIGNARD's [1]) Entdeckungen legten das nahe, auch jeder Pflanzenzelle.

Thatsächlich sind Sphären bisher ferner nachgewiesen in ruhenden Zellen von SOLGER [2]) und zwar in Pigmentzellen der Fische, von FLEMMING [3]) in Salamander-Leukocyten und verschiedenartigen Gewebszellen der Salamanderlarve, von mir [4]) in den im Rhynchocölom flottierenden Zellen bei den Nemertinen. Neuerdings macht BÜTSCHLI [5]) die sehr interessante Mitteilung, daß eine Sphäre um ein besonders deutliches Centralkörperchen sich in einer großen Diatomee leicht erkennen lasse. BÜTSCHLI weist in derselben Mitteilung auf das seit langem bekannte Centralkörperchen einiger Heliozoen hin. Ich verdanke dem Schriftchen dieses Autors die Kenntnis, daß bei Noctiluca ein Centralkörperchen nachgewiesen wurde.

Keiner der soeben aufgeführten Forscher, auch keiner derjenigen, welche das Studium der Zelle und der Zellteilung oder der Eientwickelung zugleich zur Berücksichtigung der Attraktionssphären und ihrer Centralkörperchen veranlaßte und sie zu Äußerungen über ihr Wesen führte, hat, soviel mir bekannt, zu einer Deutung der Sphären und ihrer Centralkörper hingeneigt, wie ich sie im Folgenden darlegen und begründen möchte.

Wenn in einer kugeligen Zelle die Körnchen, die Mikrosomen das Bestreben haben, sich einander möglichst zu nähern, so werden sie sich überall von der Peripherie zum Centrum hin drängen. Sie würden sich nun im Centrum zu einem soliden kugeligen Klumpen zusammenballen, wenn die Mikrosomen nicht feste Körperchen darstellten. Da sie aber Körperchen sind, können auch die innersten nur bis zu einem gewissen Grade einander nahe kommen. So stark sie sich auch gegenseitig abplatten, wenn das überhaupt ihre Konstitution erlaubt, nie werden die Antipoden zusammenstoßen. Oder würden, sagen wir 24, gleichmäßig in gewissen Abständen an der Peripherie eines Kreises

1) GUIGNARD, Sur l'existence des „sphères attractives" dans les cellules végétales. C. R. T. 112, No. 10.

2) SOLGER, Über pigmentierte Zellen und deren Centramasse. Mitteilungen d. Naturwiss. Ver. von Neuvorpommern u. Rügen, Jahrg. 22, 1890.

3) FLEMMING, Neue Beiträge zur Kenntnis der Zelle, II. T. Archiv f. mikroskop. Anat., Bd. 37, 1891.

4) BÜRGER, Über Attraktionssphären in den Zellkörpern einer Leibesflüssigkeit. Anat. Anz. Jahrg. VI, 1891.

5) BÜTSCHLI, Über die sog. Centralkörper der Zelle und ihre Bedeutung. Verhandlungen des Naturhist.-med. Vereins zu Heidelberg, Bd. 4.

verteilte Prismen, sofern sie mit gleicher Kraft zum Centrum hin bewegt werden, im Centrum zusammenstoßen?

Aber es machen nicht die Mikrosomen den Zellinhalt aus, sondern sie bewegen sich in dem zähflüssigen eigentlichen Protoplasma. Das bildet die Grundsubstanz der Zelle. Es füllt mithin auch das Protoplasma den centralen Binnenraum der von den Mikrosomen gebildeten Hohlkugel aus, es bildet den Kern derselben.

Man wird ein Centrum und zwei konzentrische Schichten in der skizzierten Zelle unterscheiden müssen:

1) ein centrales, aus Protoplasma bestehendes Kügelchen oder Centralkörperchen,

2) die Schicht der Mikrosomen, welche das Centralkörperchen einschließt,

3) eine an Mikrosomen sehr arme periphere, also fast ausschließlich protoplasmatische Schicht, deren Existenz sich notwendig aus unserer Darstellung ergiebt.

Die Schicht der Mikrosomen ist die Sphäre der Attraktion. Das Centrum derselben ist das Centralkörperchen, aber es ist das Centrum nicht die Ursache, sondern die Folge der Attraktion, welche die Mikrosomen auf eine konzentrische Schicht im Protoplasma zusammendrängt.

Mit anderen Worten: ich halte die Attraktionssphäre mitsamt ihrem Centralkörperchen nicht für ein Organ der Zelle, sondern für eine Erscheinung in der Zelle, die sich auf mechanische Ursachen zurückführen lassen muß.

Was spricht nun für die erstere Ansicht, welche die herrschende ist?

In erster Linie wohl die Färbbarkeit des Centralkörperchens im Gegensatz zum übrigen Protoplasma, z. B. dem der Randzone. Es erscheint mir dieselbe nicht unerklärlich, da ich annehme, daß das Plasma im Centrum der Mikrosomen durch die sehr starke Attraktion der Mikrosomen-Antipoden ungemein komprimiert wurde, jedenfalls um vieles dichter ist als das übrige Protoplasma und vielleicht auch in seiner Qualität verändert sein mag.

Das Centralkörperchen nebst Sphäre soll ein Organ der Zelle sein. Gehört das Centralkörperchen aber in allen Fällen der Zelle an? Das scheint mir nicht erwiesen zu sein. Z. B. man verfolge den Vorgang der Kernteilung bei Euglypha alveolata nach SCHEWIAKOFF [1]).

---

1) SCHEWIAKOFF, Über die karyokinetische Kernteilung der Euglypha alveolata. Morpholog. Jahrb., Bd. 13, 1887.

In einem gewissen (Anfangs-)Stadium entsteht bei der zur Teilung sich anschickenden Euglypha eine Kernfigur, „die aus Schleifen aufgebaut ist, deren Schenkel radiär nach allen Richtungen ausstrahlen. Der Innenraum des Kernes ist frei von Schleifen und bildet eine mit dem Kern konzentrische Kugel, deren Peripherie sozusagen den geometrischen Ort der Ansatzstellen der Schleifenwinkel darstellt" (Sonnenform).

Aber nicht allein die Kernschleifen strahlen radiär nach allen Richtungen aus, sondern auch im Zellplasma tritt eine Strahlung um den Kern herum auf, deren Centrum also die Kugel im Kern ist, welche den Ort der Ansatzstellen der Schleifenwinkel darstellt (cf. op. cit. T. IV, Fig. 4 u. 5).

In dieser Sonne, deren Centrum mitten im Kern liegt, sehe ich eine Attraktionssphäre, in dem Centrum das Centralkörperchen der Autoren.

Unmittelbar nach diesem Stadium der Sonnenform wird uns von Schewiakoff ein Stadium beschrieben, in dem man an zwei entgegengesetzten Polen des Kernes eine Strahlung auftreten sieht, deren Centrum je ein Polkörperchen darstellt (cf. op. cit. T. IV, Fig. 6—10, und T. V, Fig. 9—18).

Sollten sich die beiden Polkörperchen mit ihrer Strahlung nicht aus der Sonnenform ableiten, sollten sie nicht durch Teilung der Attraktionssphäre, deren Centrum in der Mitte des Kernes lag, entstanden sein? Der folgende Passus wird auch auf diese Fragen Bezug nehmen.

Um eine Erklärung der Zwischenkörper, die Flemming [1]) in Salamanderzellen auffand, und welche dieser Autor mitsamt ihrer Strahlung als „ein mutmaßliches Aquivalent der Zellplatte bei Vertebraten", als ein „Zellplattenrudiment" zu deuten geneigt ist, geben zu können, muß ich auf die Theorie der Zellteilung zu sprechen kommen.

Ich werde mich nicht unterfangen, ein Urteil darüber zu fällen, ob die Triebfeder bei einer jeden Kernteilung im Kern oder in der Zelle liegt.

Kölliker hat in der neuesten Auflage seines Handbuches der Gewebelehre diese Fragen eingehend diskutiert. Ich knüpfe an eine

1) Flemming macht (op. cit.) noch folgende Autoren namhaft, welche Beobachtungen über die Zwischenkörper (resp. Zellplatte) der tierischen Zelle gemacht haben: van Beneden (Ascarisei und Infusorien), L. Gerlach (erste Furchung des Mausei), Carnoy und Henking (Spermatocyten der Arthropoden), R. Hertwig (Infusorien).

Beobachtung an, die KÖLLIKER als einen schwerwiegenden Beweis für die von ihm vertretene Ansicht, daß der Kern es sei, der den Anstoß der Mitose giebt, das Zellprotoplasma aber eine ziemlich passive Rolle spielt, verwertet.

Es ist die Beobachtung SCHEWIAKOFF's an Euglypha alveolata, auf die wir nun zurückkommen müssen.

Nämlich deshalb, weil im Euglyphakern „Spindeln mit zwei Polen auch innerhalb geschlossener Kerne entstehen", soll der Kern den Anstoß zur Mitose geben.

Ich kann mich aber auch in diesem Fall nicht davon überzeugen, daß der Kern den Anstoß zur Mitose giebt, sondern muß bei Euglypha die Triebkraft der Kernteilung allein in der Attraktionssphäre sehen. Ist man aber berechtigt, das Centrum der Attraktionssphäre resp. die Polkörperchen bei Euglypha als Organe des Kernes aufzufassen, wie man sie sonst als Organe der Zelle bezeichnete?

Auch das muß ich verneinen, da ich es für bedeutungslos halte, ob das Centrum der Sphäre im Kern oder in der Zelle liegt und theoretisch — also ohne Euglypha zu kennen — folgern müßte, es sind auch beide Fälle möglich.

Es würde beispielsweise das Centrum der Attraktionssphäre in den Kern zu liegen kommen, wenn die Kernmembran des im Centrum der Zelle liegenden Kernes die Attraktion der Protoplasmakörperchen bis zum Mittelpunkt der Zelle nicht zurückhielte, sondern sich bis zu einem gewissen Grade durchdringlich erwiese.

Ferner in Zellen, in denen der Kern eine relativ sehr bedeutende Größe erreicht — denn nicht allein die festen Körperchen des Zellplasmas, auch gewisse im Kern enthaltene feste Elemente werden sich anziehen und Sphären und Centren bilden. Es würden sich in diesem Fall die Mikrosomen des Zellplasmas um den Kern gruppieren; es entstehen gewissermaßen zwei Centren. Das Centrum der Mikrosomen des Zellplasmas stellt der Kern vor. In diesem aber befindet sich eine eigene Sphäre um ein inmitten des Kernes gelegenes Centrum.

Endlich wird man vermuten dürfen, daß in Zellen, in welchen die Attraktion eine schwache und der Kern relativ groß ist, der Kern im Centrum der Zelle liegen bleibt und die Mikrosomen sich um ihn, um seine Peripherie herum sammeln werden, denn sie nähern sich, soweit es möglich ist, indem sie überall an den Kern heranrücken, es vermögen die innersten Antipoden natürlich nicht bis auf das Minimum einander nahezukommen, da sie die Kernmembran nicht zu durchdringen vermögen. Es ist ersichtlich, daß die Kernsubstanz nun durch die

Attraktion nicht beeinflußt wird und im Kern sich wiederum eine eigene Sphäre bilden kann.

Der gewöhnliche Fall aber ist der: der Kern ist im Verhältnis zum Zellleib klein, oder die Attraktion ist eine starke, die Kernmembran ist in geringem Maße durchdringlich. Was ist die Folge? Das Centrum der Sphäre wird in die Zelle, nicht in das Kerninnere fallen. Der Kern aber verhält sich wie ein gleiches Volumen Mikrosomen und folgt der Attraktion, indem er sich nahe ihrem Centrum lagert. Eine eigene Sphärenbildung im Kern ist ausgeschlossen, da die Richtung der Kernsubstanz nunmehr von der Sphäre beherrscht wird.

Daß die Attraktion den Kern beeinflußt, wird nicht bezweifelt und kann auch, wenn man die eigentümliche Form, welche die Kerne in ruhenden Zellen so häufig annehmen, sei es, daß sie sich nierenförmig um das Centrum der Sphäre herumlegen, sei es, daß der Kern nach dem Centrum hin spitz ausgezogen erscheint, kaum in Abrede gestellt werden.

Ich erinnere auch an die von Solger beschriebenen vielkernigen Pigmentzellen, in welchen die Kerne sich im Kreise rings um das einzige central gelegene Sphärencentrum gruppieren.

Man ersieht aus meiner Ausführung, daß ich, trotz meiner Deutung der Attraktionssphäre und ihres Centrums, dieser dennoch jene Bedeutung für Kern- und Zellteilung beilege, welche ihr von E. v. Beneden, Boveri, Rabl u. a. zugeschrieben wurde.

Ja ich glaube, daß mich gerade meine Auffassung dazu zwingt, die Teilung der Zelle einer veränderten Spannung zuzuschreiben, die sich zuerst unserem Auge in der Teilung der Sphäre und ihrem Auseinanderweichen kundgiebt. Auf normale Spannungsverhältnisse aber dürfen wir in der Regel schließen, solange nur eine Sphäre in der Zelle existiert.

Aber nicht mit Boveri lege ich die Kräfte, welche die Zellteilung veranlassen, in das Centrosoma, auch dem Kern vermag ich sie nicht zuzuschreiben, sondern ich lege sie in die Substanz, welche quantitativ in der Zelle vorherrscht, oder deren Attraktion die Zelle mit samt dem Kern beherrscht, also eventuell auch in den Kern. Ich habe den Gesichtspunkt, daß die Zellteilung durch anormale Spannungsverhältnisse des Inhaltes der Zelle veranlaßt wird, und daß diese den Kern in gleicher Weise wie den Zellleib beherrschen, eventuell natürlich gemäß unseren früheren Ausführungen der Kern den Zellleib beherrscht. Mit anderen Worten: bei der Zellteilung spielt der Kern keine andere Rolle als ein gleiches Volumen Zellplasma.

Ist das der Fall, so braucht aber auch nicht immer jedes Teilstück einer Zelle einen Anteil des Kernes mitzubekommen.

Wie erklärt aber Boveri die von ihm beobachtete kernlose Furchungszelle? „Nicht die entstehenden Tochterkerne sind die dynamischen Mittelpunkte, welche die Zellkörper in einzelne Territorien zerlegen, sondern die Centrosomen, gleichviel ob sich dieselben einen Teil des Mutterkernes erobert haben oder nicht."

Nichts liegt mir ferner, als behaupten zu wollen, Kern- und Zellteilung gehe in jedem Fall derartig, wie ich vorzutragen versuchte, vor sich.

Findet doch schon in den durch die prächtige Attraktionssphäre ausgezeichneten Pigmentzellen des Hechtes (Solger) ohne Zweifel eine Kernvermehrung unabhängig von der Sphäre statt, und ohne zur Zellteilung zu führen. Es soll die Kernteilung eine direkte sein [1]).

Wie wird sich aber die Pigmentzelle selbst vermehren, wird sie sich teilen, wird jede der beiden aus der einzigen centralen Sphäre hervorgegangenen Sphären sich in einer Zelle mit z. B. 6 Kernen 3 Kerne erobern — oder findet eine Art Knospung statt, indem sich ein Teil der Zelle mit einem Kern abschnürt? Durch diese Art der Zellvermehrung wird aber die Sphäre ebensowenig wie durch die Vermehrung der Kerne beeinflußt erscheinen. Doch das ist bedeutungsvoll: in dem abgeschnürten Zellstück wird eine neue Sphäre selbständig entstehen müssen, denn vom „Centrosoma" konnte es keinen Abkömmling mitbekommen, da die Abschnürung das Centrum der Sphäre nicht tangierte.

Die Attraktionssphäre samt ihrem Centralkörperchen soll das ständige Organ jeder Zelle sein. Nun lehrt bisher die Erfahrung (die diesbezüglichen Untersuchungen sind freilich längst nicht abgeschlossen und noch sehr zu erweitern, ehe sich ein definitives Urteil fällen läßt), daß sich Sphären in Protozoen, lymphoiden Zellen, Wanderzellen, Eiern und Zellen mancher Gewebsarten vorfinden, und zwar solcher, deren Zellen ebenso wie die sonst aufgeführten in ihrer Struktur nicht oder nur wie die Endothel- und die zu berücksichtigenden Bindegewebszellen in geringem Maße durch eine bestimmte Funktion beeinflußt worden sind. In ihnen konnte sich die ursprünglichste Lagerung, welche die Protoplasmakörper in einer kugeligen freien Zelle angenommen haben, und welche in der Sphäre zum Ausdruck kommt, erhalten.

1) Man vergleiche auch Flemming: Über Teilung und Kernformen bei Leukocyten etc. Archiv f. mikroskop. Anat., Bd. 37, 1891.

Sollten die Sphären aber auch permanente Organe der Zellen einer Gewebsart sein — ich nenne nur die Muskulatur — wo ihre Struktur durch die Funktion gestaltet wurde?

Ich denke mir bei diesen Fällen die natürliche, ursprüngliche Struktur in einer sozusagen künstlichen, zweckmäßigen, in einer bestimmten Richtung leistungsfähigen, organisierten aufgegangen. Es haben sich Spannungsverhältnisse herausgebildet, welche nun freilich zu ihrer Erhaltung der fortgesetzten Beeinflussung jener Kräfte bedürfen, welche sie geschaffen haben.

Endlich darf ich die Erklärung der Zwischenkörper FLEMMING's bringen, da ich nunmehr hoffe, sie verständlich machen zu können.

Wenn die beiden Attraktionssphären in der in Teilung begriffenen Zelle auseinandergewichen sind und jede die Hälfte der Kernschleifen mit sich genommen hat, so ist damit noch durchaus nicht eine Zerschnürung der Zelle, obwohl sich ihre Substanz bereits in 2 dynamische Centren zerlegt hat, verbunden. Die Substanz des Kernes und das Zellplasma ist anstatt auf ein Centrum auf 2 Centren orientiert worden. Wenn die Sphären aber bis zu einem gewissen Grade voneinander sich entfernt haben, ohne daß eine Durchschnürung der Zelle eintrat, so behaupten sie nicht die Herrschaft über den gesamten Inhalt der Zelle, sondern mitten zwischen beiden Sphären entsteht eine Zone, welche im geringsten Maße von den beiden Attraktionssphären beeinflußt wird. Es werden jene zwischen den Sphären, das sind die zwischen den beiden Gruppen der Kernschleifen sich befindlichen Mikrosomen, zunächst in der Schwebe gehalten, sodann aber wird mit der wachsenden Entfernung der beiden Sphärencentren ein Zeitpunkt eintreten, in dem die Attraktion der Mikrosomen jener Zwischenschicht zu einander die Attraktion, welche ihre Antipoden in den beiden Sphären auf sie ausüben, überwiegt. Die Mikrosomen der Zwischenschicht werden sich zu einem neuen dritten Attraktionscentrum zusammenschließen. Das ist der Zwischenkörper mit seiner Sphäre. Ich halte mithin den Zwischenkörper und seine Sphäre ebenso wie das Centrum der Attraktionssphäre und diese selbst für Erscheinungen.

„Nun gut, dem sei so“ wird mir vielleicht an dieser Stelle ein Forscher einwerfen, „aber wie wollen Sie mit Ihrer Theorie die FOL-sche [1]) Centrenquadrille in Einklang bringen“?

---

1) FOL, Die „Centrenquadrille“, eine neue Episode aus der Befruchtungsgeschichte. Anat. Anzeiger, Jahrg. VI, 1891.

Daß auch im Kopfe eines Samentierchens eine Attraktionssphäre besteht, läuft unserer Theorie nicht entgegen. — Ich möchte vorerst eine nebensächliche Erscheinung zu deuten versuchen. Sobald das Spermatozoon ins Ei eingedrungen ist, soll sein Centrosoma (Spermocentrum) aufquellen. Ich kann mir diese Erscheinung nur erklären, wenn ich annehme, daß die Attraktion im freien Samenkörperchen eine andere ist als nachdem dasselbe ins Ei eingedrungen ist. Denn die Attraktion in einer Zelle, sofern sie in jeder Zelle einen bestimmten Stärkegrad besitzt, wird sich ändern, sobald eine Zelle in der anderen aufgeht. In unserem Falle muß die Attraktion der eingeführten Zelle nachlassen, denn ein Aufquellen, eine Vergrößerung des Centrums ist nur durch ein Nachlassen der Attraktion, durch ein Auseinanderweichen der sich attrahierenden Körperchen des Spermakopfes zu erklären.

Daß die in das Ei eingeführte Attraktionssphäre wächst, d. h. ihr Centrum der Mittelpunkt einer Strahlensonne von Körnchen des Eiplasmas wird, erscheint mir nicht durch die Anziehungskraft eines Spermocentrums erklärlich, sondern dadurch, daß die eindringende Sphäre die im Ei herrschende Lagerung stört und die Attraktion zahlreicher benachbarter in Bewegung versetzter Mikrosomen zu einander heftiger werden läßt als die zu ihren weit entfernten Antipoden. Und wenn jemand behauptet, die Körperchen, welche im Spermakopf die Sphäre erzeugen, haben Affinitäten zu den Mikrosomen des Eies, so ist diesem wohl eher beizupflichten als jenem, der das Gegenteil annimmt.

Im Ei liegt das Ovocentrum, d. i. das Centrosoma des Eies; aber nicht dies, sondern der große Kern nimmt die Mitte der Strahlensonne ein. — Spermocentrum und Ovocentrum liegen einander am Eikern gegenüber. — Nun tritt der merkwürdige Prozeß ein, daß sich beide Centren teilen, beide auseinanderweichen, in entgegengesetzter Richtung um dem Kern herum wandern und endlich einander äußerst nahe kommen. Nunmehr teilt sich die einzige den Kern umgebende Strahlensonne, jede der beiden Tochtersonnen enthält $^1/_2$ Ovocentrum und $^1/_2$ Spermocentrum.

Merkwürdig ist es, daß die Bildung je einer Doppelsonne bei der Teilung der beiden Centren ausbleibt, indem dieselbe das Aureolastadium nicht verändert. Ich bezweifle dennoch nicht, daß die Theilung der beiden Centren auf denselben Prinzipien beruht wie die der einzigen Sphäre in einer Salamanderzelle. Ich denke mir, daß das Ei schon durch die Einführung der fremden Sphäre zur dizentrisch orientierten Zelle wird, und somit in dem Ei Verhältnisse geschaffen sind, wie sie in einer Zelle, deren einzige Attraktionsphäre

sich geteilt hat, herrschen. Durch die Teilung der beiden Centren, so muß ich weiter folgern, sollte das Ei nunmehr in 4 Attraktionscentren und schließlich in 4 Zellen zerlegt werden, von denen je zwei je eine Hälfte der geteilten Sperma- und der geteilten Eisphäre als Zentrum besäßen. Wir beobachteten im befruchteten Ei die Einleitung zu einem Vorgang, wie er vor der Kernteilung auch in der Salamanderzelle zu verfolgen ist, aber in letzterer spielt er sich einmal ab, in der befruchteten Eizelle aber — und das ist natürlich, denn sie ist ein Doppelorganismus geworden — doppelt, und zwar, wie wäre es anders zu erwarten — in durchaus gleichartiger Weise. Das aber muß zu einer Kollision der Erscheinungen, in diesem Fall zur Kollision von je 2 verschiedenen Sphärencentren führen. Damit aber wird die Eizelle wieder zu einem auf 2 Centren orientierten Organismus.

Es ist nach Fol's Abbildungen augenscheinlich, daß weitaus nicht die Masse des Eiplasmas diesen Vorgängen folgt, sondern die Erscheinungen nur durch einen äußerst geringen Anteil desselben veranlaßt werden müssen. Die Masse tritt erst in Bewegung, nachdem die Centrenhälften kollidierten. Nun erst bildet sich die Doppelsonne, nun erst teilt sich der Kern, mit welchem der Spermakern indes sich vereinigte.

Erwähnen muß ich noch, daß in neuerer Zeit von K. C. Schneider [1]) eine von der gebräuchlichen abweichende Auffassung über Wesen und Funktion des Centrosoma publiziert wurde. Es berührt dieselbe aber die unsere nicht.

Sollte dieser Aufsatz in den Grenzen bleiben, wie sie für eine Mitteilung geboten sind, so durfte von der Litteratur nur die dringlichste citiert, so mußten die Beispiele auf das Notwendigste eingeschränkt werden. Ich halte dies für keinen Nachteil, da die meisten derjenigen, welche über dies Schriftchen aburteilen werden, ja Spezialisten auf dem beschrittenen Gebiete sind.

---

1) K. C. Schneider, Untersuchungen über die Zelle. Arbeiten aus dem zoolog. Institut zu Wien, Bd. 9, Heft 2, 1891.

Über die Arteria circumflexa ilium.

Von Dr. Hermann Stieda, Assistent am anatomischen Institut zu Königsberg i. Pr.

Mit 1 Abbildung.

Im 41. Band des Archivs für klinische Chirurgie ist im Jahre 1891 eine Arbeit von Trzebicki (36)[1]) erschienen unter dem Titel: Zur Wahl der Einstichstelle bei der Paracentese der Bauchhöhle. Der Verfasser beschreibt einen Fall von starker Blutung nach Punktion an der von Monro angegebenen Stelle, also im Mittelpunkt einer Linie, die von der Spina anterior superior bis zum Nabel gezogen wird. Trzebicki (36) nimmt nun an, daß bei der betreffenden Punktion die Arteria epigastrica inferior verletzt worden sei, und daß dies den Anlaß zur Blutung gegeben habe. Von diesem Gesichtspunkte ausgehend, hat er eine Anzahl Leichen untersucht, um zu sehen, ob ein solcher Verlauf der Arterie vielleicht häufiger vorkäme, und ob nicht Veranlassung dazu da wäre, die genannte Punktionsstelle ganz zu verlassen. Der Autor hat im ganzen 36 Leichen untersucht, teils mit gewölbten, teils mit flachen Bauchdecken. Unter 23 Fällen mit flachem Abdomen verlief 5mal die A. epigastrica inferior über die angegebene Punktionsstelle; einmal sogar beiderseits. Im 3 Fällen lag sie nur 1 cm von der Stelle der Punktion entfernt, und 7mal endlich wäre ein starker Muskelzweig getroffen worden. — Bei 10 Leichen mit gewölbtem Abdomen lief 2mal die Arterie über den von Monro angegebenen Punkt, und 8mal lag an der betreffenden Stelle ein starker Muskelast.

Der Verfasser kommt zu dem Schluß, daß es eine nicht ganz kleine Zahl von Fällen sei, wo die A. epigastrica inferior oder ein lateraler Ast derselben über die Monro'sche Stelle verläuft. Er verwirft daher die von Monro angegebene Punktionsstelle und schlägt vor, nur in der Linea alba zu punktieren oder in der äußeren Hälfte der Linie, die vom Nabel zur Spina anterior superior gezogen wird.

1) Die im Text befindlichen Zahlen verweisen auf das Litteraturverzeichnis.

Daß die A. epigastrica inferior, respektive ihre Äste bei der Punktion der Bauchhöhle verletzt werden können, darauf ist, wie ich später zeigen werde, schon von den verschiedensten Seiten hingewiesen worden. Unzweifelhaft kommt aber bei der Punktion an der MONRO-schen Stelle noch ein anderes Gefäß in Betracht, dessen Äste zu den breiten Bauchmuskeln in viel innigerer Beziehung stehen, als die A. epigastrica inferior, die doch hauptsächlich die Arterie des Musculus rectus ist. Ich meine nämlich die A. circumflexa ilium, deren Beziehung zu den breiten Bauchmuskeln ich infolge der TRZEBICKI-schen Arbeit untersucht habe.

Ich habe im Wintersemester 1891/92 21 der auf dem Königsberger Präpariersaal verarbeiteten Gefäßleichen daraufhin untersucht und will hier gleich im voraus mitteilen, daß nach meinen Untersuchungen an der Leiche nicht die A. epigastrica inferior bei Punktion an der MONRO'schen Stelle gefährlich werden kann, sondern vielmehr ein Ast der A. circumflexa ilium, der bald nach dem Abgang dieses Gefäßes vor und unter der Spina aus ihr entspringt und median von der Spina und parallel der A. epigastrica inferior oft über Nabelhöhe senkrecht aufsteigt. Hierbei kreuzt das erwähnte Gefäß die MONRO'sche Linie und zwar in einigen Fällen gerade in der Mitte, so daß es bei einer Punktion verletzt worden wäre.

Bevor ich auf die nähere Beschreibung meiner Fälle eingehe, will ich kurz zusammenstellen, was die einzelnen Untersucher über die A. circumflexa ilium und ihre in die breiten Bauchmuskeln tretenden Äste gesagt haben. Im allgemeinen sind diese Äste der A. circumflexa ilium entschieden unterschätzt worden, trotzdem sie oft sehr stark sind; ja unter Umständen ist einer derselben stärker, als die längs der Crista weiter verlaufende A. circumflexa ilium selbst.

Unter den älteren Anatomen will ich nur HALLER (10) anführen, der in seinen „anatomischen Bildern" eine genaue Beschreibung der A. circumflexa ilium giebt. Er spricht von einer A. abdominalis, welche der A. circumflexa ilium der jetzigen Anatomen identisch ist. Die Arterie soll, bevor sie die Crista erreicht, zwischen den Musculus tranversus und M. obliquus internus bis vier Äste abgeben; dann läuft sie längs der Crista weiter, und von der Mitte der Crista soll zwischen dieselben Muskeln noch ein Ast abgehen. — Also HALLER weist schon darauf hin, daß das Gefäß, noch bevor es die Spina anterior superior erreicht, Äste zu den Bauchmuskeln abgiebt; er erwähnt aber nicht, daß unter Umständen einer dieser Aste

besonders stark sein kann. Was den von der Mitte der Crista abgehenden Ast anbetrifft, so kommt er ja für die Punktion nicht mehr in Betracht, da er mit seinem ganzen Verlauf über der Monro'schen Linie liegt.

Bei den Anatomen zu Anfang des Jahrhunderts finden sich teilweise keine genaueren Beschreibungen der A. circumflexa ilium. Maygrier (23) und Rosenthal (29) erwähnen nur kurz ihren Verlauf, ohne die Bauchmuskeläste weiter zu berücksichtigen.

Dagegen findet sich bei Meckel (24) eine genauere Besprechung dieser Arterie. Er nennt sie die „äußere Bauchdeckenschlagader" und giebt an, daß sie in der Höhe der Spina anterior superior Äste in die unteren und mittleren Teile der breiten Bauchmuskeln sendet. Weiterhin sagt er: „Der äußere Zweig dieser Pulsader, gewöhnlich der bedeutend größere, ist bisweilen fast unmerklich; dagegen wendet sich die Pulsader mit ihren Hauptzweigen in schräger Richtung nach innen und oben, wo beim Bauchstich leicht eine gefährliche Blutung entstehen kann, wenn einer oder mehrere von diesen besonders groß sind". Ein derartiger Fall von Blutung nach Punktion ist, wie Meckel (24) angiebt, von Ramsay im Edinb. Med. Journal, Vol. VIII., 1812 beschrieben worden; leider ist mir die Arbeit von Ramsay nicht zugänglich gewesen.

Auch Velpeau (37) macht auf diesen Ramsay'schen Fall aufmerksam. Er giebt ferner an, daß von den meist kleinen Ästen der A. circumflexa ilium ein bis auf den Musculus rectus gehender Ast besonders groß werden kann, sodaß seine Verletzung eine gefährliche Blutung veranlassen kann.

Eine Anzahl der nun folgenden Anatomen giebt nur kurz an, daß Äste der A. circumflexa ilium in die breiten Bauchmuskeln gingen; über den genaueren Verlauf dieser Äste oder über ihre Größe wird aber nichts Näheres gesagt. Ich finde diese Angaben ziemlich übereinstimmend bei Hildebrandt (13), Rosenmüller (28), Fick (6), Bock (2), Roser (30), Hollstein (15), Arnold (1), Jarjavey (18) und Richet (27). Sogar Hyrtl (17) giebt nur kurz an, daß die A. circumflexa ilium den vom Darmbeinkamm entspringenden Muskeln Äste abgiebt, und führt in seiner topographischen Anatomie (16) nur die A. epigastrica inferior als gefährlich für die Punktion an.

Etwas genauere Angaben finden sich bei verschiedenen französischen Untersuchern aus der ersten Hälfte des Jahrhunderts. Malgaigne (22) sagt, daß in der Höhe der Spina anterior superior sich die Arterie in zwei Äste teile, von denen der äußere kleinere

sich zwischen Musculus obliquus internus und M. transversus verliere, der innere Ast dagegen längs der Crista weiterlaufe. — Dieselben Angaben macht Cruveilhier (4), der den äußeren Ast als Ramus ascendens s. abdominalis bezeichnet, den inneren als die eigentliche Fortsetzung der Circumflexa ilium. Schon Haller (10) erwähnt ja diesen äußeren Ast, läßt ihn aber erst von der Mitte der Crista ossis ilium abgehen und nicht schon von der Spina ant. sup. Wie ich bereits gesagt habe, kommt dieser Ast für die Punktion nicht in Betracht, ob er nun in der Höhe der Spina ant. sup. oder noch höher abgeht. Er entspringt immer oberhalb oder gerade an der Monro'schen Linie und müßte daher, um in die Punktionsstelle zu fallen, abwärts oder schräg medianwärts auf der Monro-schen Linie verlaufen. Aber weder ein Abwärtslaufen noch einen genauen Verlauf dieses Astes auf der Monro'schen Linie findet man beschrieben. Man kann also diesen Ramus ascendens s. abdominalis der Franzosen für die Punktion unberücksichtigt lassen.

Der nächste, der auf die Gefährlichkeit der in Rede stehenden Arterie aufmerksam macht, ist Führer (7). Derselbe sagt: „Wichtig ist unter Umständen ein starker Zweig, oder die eigentliche Fortsetzung der A. circumflexa ilium, welcher als A. abdominalis externa oder A. epigastrica externa den Musculus transversus von innen durchsetzt und etwa ein Querfinger breit nach innen von der Spina anterior superior in die Bauchwand hinaufsteigt“. Er meint jedenfalls damit den schon von Meckel (24) und Velpeau (37) erwähnten vor und unterhalb der Spina ant. sup. abgehenden Ast, wenn er ihn auch weiter lateralwärts und näher der Spina zu verlegt.

Rüdinger (32) führt auch nur einen entsprechend der Spina anterior superior abgehenden Ast an, der in senkrechter Linie nach oben steigen soll. — Dagegen findet sich bei Henle (12) unter dessen „Varietäten der Arterien“ eine Erwähnung der Bauchmuskeläste der A. circumflexa ilium. „Die nach oben und medianwärts sich wendenden Zweige der Circumflexa ilium sind manchmal besonders groß, wo dann bei der Punctio abdominis eine bedeutende Blutung entstehen soll.“ Er führt wiederum den Ramsay'schen Fall an.

In der neueren französischen Litteratur findet sich ebenso wie bei Cruveilhier (4) auch immer nur die Angabe, daß an der Spina anterior superior eine Spaltung der Arterie stattfinden soll. So unterscheidet auch Sappey (33) einen Ramus ascendens, der

zwischen Musculus transversus und M. obliquus internus ziehen soll und mit der A. epigastrica inferior anastomosiert, und den an der Crista weiterziehenden Ramus horizontalis. Dieselbe Angabe findet sich auch bei Testut (34) und Debierre (5), während Tillaux (35) keine nähere Beschreibung der A. circumflexa ilium giebt.

Die späteren deutschen Anatomen geben auch nur kurze Beschreibungen der A. circumflexa ilium, ohne weiter auf den in Rede stehenden Ast hinzuweisen. Krause (20) und ebenso Gerlach (8) und Brösike (3) sprechen von Ästen, die zwischen M. obliquus internus und M. transversus hineingehen; Hartmann (11) nimmt, wie die Franzosen, einen aufsteigenden und einen queren Ast an. In der Anatomie von Hoffmann-Rauber (14) findet sich, ebenso wie im englischen Original von Quain (26), auch nur die kurze Erwähnung von Bauchmuskelzweigen als Ramus abdominalis oder ascendens. Gray (9) spricht von einem großen an der Spina ant. sup. abgehenden Ast.

Auch in den verschiedenen chirurgischen Operationslehren und Handbüchern der speziellen Chirurgie ist der Äste der A. circumflexa ilium in bezug auf die Punktion keine weitere Erwähnung gethan. König (19), Roser (31), Löbker (21) und andere geben übereinstimmend an, daß das einzige Gefäß, welches gefährlich sein könnte, die A. epigastrica inferior sei, und um diese sicher zu vermeiden, wird die Linea alba oder die Monro'sche Stelle zur Punktion empfohlen.

Man sieht also, es ist bis jetzt der vor der Spina abgehende Bauchmuskelast der A. circumflexa ilium wenig beachtet worden, denn nur Meckel (24), Velpeau (37), Führer (7) und Henle (12) haben ihn als ein Gefäß bezeichnet, das mitunter für die Punktion gefährlich werden könnte.

In Anlaß dieser wenigen Beobachtungen und der Arbeit von Trzebicki (36) erschien es mir daher wünschenswert, an einer Reihe von Leichen zu untersuchen, ob nicht auch außer der A. epigastrica inferior andere Arterien und zwar speziell die vor der Spina anterior superior abgehenden Äste der A. circumflexa ilium bei der Punktion der Bauchhöhle zu berücksichtigen seien.

Ich habe infolgedessen im Laufe des Wintersemesters 1891/92 in dem Präpariersaal zu Königsberg fast sämtliche injizierten Leichen nach dieser Richtung untersucht. Im ganzen habe ich an 21 Leichen den Verlauf der A. circumflexa ilium genau präpariert und zwar beiderseitig, also im ganzen 42mal. Nachdem die Entfernung vom Nabel bis zur Spina anterior superior genau gemessen und so der

MONRO'sche Punkt bestimmt und markiert worden war, wurde die Haut der unteren Bauchhälfte abpräpariert und hierauf der Musculus obliquus externus und internus entfernt. Anfangs trennte ich die beiden Muskeln in der Nähe der Rectusscheide ab und schlug sie lateralwärts zurück, hierbei blieben aber die von der Spina ant. sup. zwischen Musculus obliquus internus und M. transversus tretenden Äste der A. circumflexa ilium meist an dem Musculus obliquus internus hängen, was ihre spätere Messung in bezug auf die Lage erschwerte. Ich habe daher später die Muskeln so entfernt, daß ich sie am lateralen Rande abschnitt und nach der Mittellinie zu zurückklappte. Hierbei blieben die betreffenden Gefäße leichter auf dem Musculus transversus liegen, ohne ihre Lage zu verändern.

Das Resultat meiner Untersuchungen ist nun im wesentlichen folgendes. Der Verlauf des Hauptstammes stimmte mit den Angaben der verschiedenen Anatomen überein. Die A. circumflexa ilium zieht nach ihrem Ursprunge aus der A. cruralis schräg nach oben und lateralwärts auf die Spina anterior superior zu. Hier soll sie sich nun nach Angabe der französischen Anatomen [CRUVEILHIER (4)] in ihre beiden Endäste, den Ramus ascendens und den Ramus horizontalis (die eigentliche A. circumflexa il.) teilen, aber auch schon diese Teilung findet in sehr verschiedener Weise statt. In einer großen Anzahl von Fällen erfolgte allerdings die Teilung in der Höhe der Spina anterior superior oder ganz in der Nähe derselben, und zwar in 3 Fällen beiderseitig und in 6 Fällen auf einer Seite, also im ganzen 12mal. In 10 weiteren Fällen dagegen ging der Ramus ascendens erst ab, nachdem die A. circumflexa ilium ein größeres Stück längs des Darmbeinkammes weitergelaufen war; in einzelnen Fällen war die Sehne des Bogens, den der Darmbeinkamm von der Spina ant. sup. bis zum Abgang des Ramus ascendens bildete, sogar bis 8 cm lang. In 4 anderen Fällen fand sich eine bedeutende Anomalie in bezug auf diese Äste. Die A. circumflexa ilium entsprang an der gewöhnlichen Stelle aus der A. cruralis und nahm dann ihren Verlauf längs der Crista ossis ilium, ohne irgend einen wesentlichen Ast abzugeben. Außerdem entsprang aber aus der A. cruralis 1 bis $1^1/_2$ cm peripher von der A. circumflexa ilium ein zweites Gefäß, das parallel mit der A. circumflexa il. längs dem POUPART'schen Bande in die Höhe zog und zwar meist bis zur Spina anterior superior. An dieser Stelle oder kurz vorher bog das Gefäß in einem mäßig starken Winkel plötzlich medianwärts um, kreuzte die A. circumflexa ilium und trat in die Bauchdecken zwischen Musculus obliquus internus und M. transversus, um

den oberen Teil dieser Muskeln zu versorgen. Es ist das keine neue Beobachtung; schon Cruveilhier (4) hat darauf aufmerksam gemacht, daß die A. circumflexa ilium manchmal doppelt sei, indem gleichsam eine frühzeitige Teilung in zwei Gefäße vor dem Ursprung stattfinde. Und in der That, man kann den unterhalb der A. circumflexa ilium entspringenden Ast als nichts anderes auffassen, als den Ramus ascendens s. abdominalis, der eben, wie es ja bei anderen Gefäßen auch vorkommt, manchmal isoliert aus dem Hauptgefäß, der A. cruralis, entspringt.

Nur auf einen dieser Fälle will ich noch besonders aufmerksam machen. In demselben entsprang auf der linken Seite der Ramus ascendens auch isoliert etwa 1 cm unterhalb der A. circumflexa ilium; 1 cm vor der Spina teilte er sich aber in zwei Äste. Der eine dieser Äste nahm den gewöhnlichen Verlauf des Ramus ascendens und stieg in die obere Hälfte der breiten Bauchmuskeln. Der andere Ast jedoch bog mit einer stärkeren Kurve medianwärts um, erreichte zwischen Musculus obliquus internus und M. obl. externus die Monro'sche Linie und verlief gerade in der Mitte zwischen Nabel und Spina anterior superior auf dieser Linie. Hier wäre also bei einer Punktion an der Monro'schen Stelle dieser ziemlich starke Ast wohl sicher verletzt worden.

Doch das ist nur ein vereinzelter Fall, und im allgemeinen kommt, wie ich schon vorher gesagt habe, der Ramus ascendens für die Punktion nicht in Betracht. In allen übrigen angeführten Fällen lag er ja auch vollkommen oberhalb der Monro'schen Linie; in den noch nicht erwähnten Fällen war er meist so klein und unansehnlich, daß man von einer Teilung der A. circumflexa ilium in zwei gleiche Endäste gar nicht reden konnte.

Eine bedeutend größere Wichtigkeit besitzen jedoch die Äste, die aus der A. circumflexa ilium abgehen, bevor letztere an die Spina anterior superior gelangt. Daß in dem Verlauf der A. circumflexa ilium von ihrem Ursprung bis zur Spina anterior superior Äste abgehen, die in die Bauchmuskeln hineintreten, ist ja längst bekannt und wird von allen Seiten einstimmig angegeben. Aber nur wenige Autoren erwähnen, wie gesagt, daß einer dieser Äste unter Umständen sehr groß und bedeutend werden kann. Und das ist in der That der Fall. Denn in über der Hälfte aller untersuchten Fälle fand sich außer den 2—3 kleineren Ästchen, die noch vor der Spina anterior superior aus

der A. circumflexa ilium entsprangen, ein ganz besonders starker Zweig, der nach einem kurzen lateralen Bogen meist ziemlich gerade nach oben stieg und so parallel der Mittellinie aufwärts lief. Oft ging dieser Ast bis in Nabelhöhe oder darüber hinaus und kreuzte dabei die Monro'sche Linie. Die von ihm abgehenden sekundären Seitenzweige waren meist unbedeutend.

In 3 Fällen war der erwähnte Zweig sogar stärker, als die weiterlaufende A. circumflexa ilium selbst (1mal beiderseitig), in 5 Fällen etwa von gleicher Stärke. Und gerade in diesen 8 Fällen fand es sich, daß der von den Autoren als Ramus ascendens bezeichnete Ast, der in Spinahöhe oder noch weiter oben abgehen soll, bedeutend schwächer war, als sonst, oder gar nur als ganz unbedeutendes Astchen vorhanden war. Er wurde also hier gewissermaßen durch den starken vor der Spina ant. sup. abgehenden Ast ersetzt, und letzterer ging dann, wie gesagt, über Nabelhöhe hinaus, versorgte also auch den oberen Teil der breiten Bauchmuskeln.

Aber auch in den übrigen Fällen, wo ein deutlicher Ramus ascendens vorhanden war, imponierte der vor der Spina ant. sup. abgehende Ast als ein den anderen gegenüber besonders hervortretender. Führer (7) ist der erste gewesen, der diesem Ast den Namen A. epigastrica externa gegeben hat; er giebt, wie gesagt, an, daß der Ast einen Querfinger breit nach innen von der Spina ant. sup. aufsteigt. Nach meinen Untersuchungen liegt er allerdings oft noch viel mehr medianwärts von der Spina ant. sup.; es ist aber jedenfalls dasselbe Gefäß und nicht der Ramus ascendens gemeint, denn auch die A. epigastrica externa Führer's (7) muß vor der Spina ant. sup. entspringen, da sie ja nach innen von derselben aufsteigen soll. L. Stieda (25) hat in seiner neuesten Ausgabe des Pansch'schen Lehrbuches nach dem Vorgange von Führer (7) diese Arterie als A. epigastrica lateralis bezeichnet, und ich möchte diesen Namen beibehalten.

So häufig nun dieses Gefäß vorhanden ist, so verschieden hoch ist aber auch der Ursprung desselben. Es entspringt bald nahe vor der Spina anterior superior, bald schon gleich nach dem Ursprung der A. circumflexa ilium, und infolgedessen liegt es auch in der Höhe der Spina ant. sup. bald mehr, bald weniger median von letzterer, da es ja ziemlich gerade aufsteigt. Das Gefäß muß daher auch die Monro-sche Linie bald nur in ihrer lateralen Hälfte schneiden, kann sie

aber auch gerade in ihrem Mittelpunkte kreuzen. Daß solche Fälle vorkommen, werde ich später zeigen, und diese sind dann natürlich in ihrer Beziehung zu der Punktion von der größten Wichtigkeit.

Sieht man sich nun den Abgang dieser A. epigastrica lateralis an, so kann man konstatieren, daß derselbe ein sehr verschieden hoher ist. In der Strecke, die die A. circumflexa ilium von ihrem Ursprung bis zur Spina anterior superior durchläuft, kann der genannte Ast an jeder Stelle abgehen. Die Entfernung, in der diese Arterie von der Spina anterior superior entsprang, wurde längs dem POUPART'schen Bande gemessen, und es ergab sich, daß in den 23 Fällen, wo eine gut ausgebildete A. epigastrica lateralis vorhanden war, diese meistenteils 4—6 $^1/_2$ cm vor und unterhalb der Spina anterior superior entsprang. Genauer gesagt, sie ging in 6 Fällen 6—6 $^1/_2$ cm, in 6 Fällen 5—5 $^1/_2$ cm und in weiteren 6 Fällen 4—4 $^1/_2$ cm vor und unterhalb der Spina anterior superior ab. Bei einer Leiche fand ich die A. epigastrica lateralis sogar 7 $^1/_2$ cm vor und unterhalb der Spina ant. sup. abgehen. In 3 Fällen endlich entsprang sie 3—3 $^1/_2$ cm und in einem Fall nur 2 $^1/_2$ cm vor und unterhalb der Spina, immer längs dem POUPART'schen Bande gemessen.

Die Arterie machte dann einen lateralwärts leicht konvexen Bogen, stieg hierauf senkrecht nach oben und gelangte in die Höhe der Spina anterior superior medianwärts von dieser. Was nun hier die Entfernung von der Spina ant. sup. anbetrifft, so will ich gleich vorausschicken, daß dieselbe im allgemeinen dem mehr oder weniger hohen Ursprung des Gefäßes entsprach; d. h. ging das Gefäß sehr weit unterhalb der Spina ant. sup. ab, so lag es auch in Spinahöhe sehr weit medianwärts und ging es erst kurz vor der Spina ab, so lag es auch weiter oben nahe an der Spina. Am häufigsten lag die Arterie 4 bis 4 $^1/_2$ cm median von der Spina ant. sup., nämlich 9mal; es folgen dann 5 Fälle, wo die Entfernung 5—5 $^1/_2$ cm betrug, und 4 Fälle, wo sie nur 2—2 $^1/_2$ cm betrug. 3mal lag sie 3—3 $^1/_2$ cm und 2mal 1—1 $^1/_2$ cm median von der Spina ant. sup.

Das Gefäß stieg nun weiter nach oben, hier und da einen kleinen Ast abgebend, erreichte die MONRO'sche Linie und kreuzte dieselbe. Die Entfernung von der Spina ant. sup. war nun in dieser Linie eine etwas größere, ein Zeichen, daß die Arterie noch nicht ganz

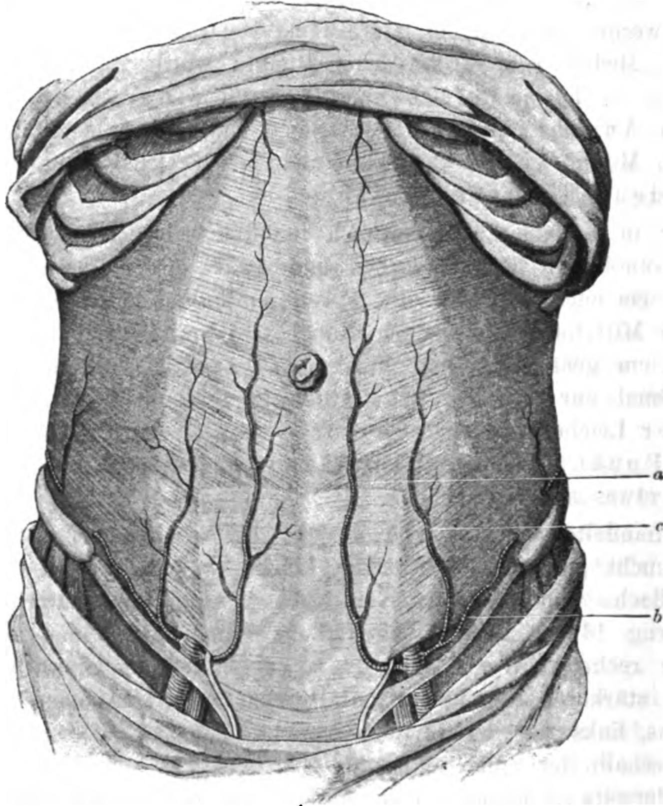
senkrecht aufstieg, sondern sich noch medianwärts gewendet hatte. Maß man nämlich die Entfernung des Gefäßes von der Spina anterior superior in der MONRO'schen Linie, so fand sich, daß dieselbe in den meisten Fällen, nämlich 7mal, 6—6 $^1/_2$ cm betrug. Je 5mal war das Gefäß hier 7—7 $^1/_2$ und 5—5 $^1/_2$ cm von der Spina ant. sup. entfernt und je 2mal 4—4$^1/_2$ cm, 3 cm oder 1$^1/_2$ cm. Da vorher die Mitte zwischen Nabel und Spina anterior superior, der MONRO-sche Punkt, genau bestimmt war, so konnte jetzt auch leicht gemessen werden, wie viel cm lateralwärts von ihm das Gefäß die Linie kreuzte. Medial vom MONRO'schen Punkte wurde die Linie nie geschnitten. — Es zeigte sich nun, daß in einer ganz bedeutenden Anzahl von Fällen eine stärkere Annäherung an den MONRO'schen Punkt stattfand, und darin liegt die Bedeutung dieses Gefäßes.

Nur in wenigen Fällen nämlich lief die Arterie sehr weit lateral vom MONRO'schen Punkt vorbei und zwar je 2mal 6—6 $^1/_2$ cm, 5—5 $^1/_2$ cm oder 3 $^1/_2$ cm. In 8 weiteren Fällen hatte sich das Gefäß dem Mittelpunkte zwischen Nabel und Spina ant. sup. bis auf 2—2 $^1/_2$ cm genähert, 4mal lag es nur 1—1 $^1/_2$ cm von ihm entfernt, 3mal nur $^1/_2$ cm, und endlich 2mal (und zwar beiderseitig an einer Leiche) lief die Arterie genau über den MONRO-schen Punkt. Auf diesen letzten Fall und auf noch einen anderen will ich etwas näher eingehen.

Es handelte sich um einen 41-jährigen Arbeiter, der an Lungenschwindsucht gestorben war. Die Leiche war mager, die Bauchdecken flach. Die Entfernung vom Nabel bis zur Spina anterior superior betrug 14 cm. Die A. circumflexa ilium hatte einen normalen Verlauf; rechts teilte sie sich etwa 2 cm hinter der Spina ant. sup. in einen stärkeren Ramus horizontalis und einen schwächeren Ramus ascendens, links war der Ramus ascendens noch schwächer. Weit vor und unterhalb der Spina ant. sup. ging nun aus der A. circumflexa ilium jederseits ein mäßig starker Ast ab; der rechte etwas schwächere entsprang 6 cm, der links etwas stärkere Ast 5 cm vor und unterhalb der Spina ant. sup. Mit einem lateralwärts leicht konvexen Bogen stiegen dann die beiden Gefäße empor und lagen in Spinahöhe jederseits 5 cm, in der MONRO'schen Linie dagegen 7 cm median von der Spina ant. sup. Sie liefen also hier gerade über den MONRO'schen Punkt, der ja von der Spina ant. sup. auch 7 cm entfernt war. Hier hätte also eine

Punktion an dieser Stelle unfehlbar das Gefäß treffen müssen[1]).

In einem weiteren Falle fand sich eine bedeutendere Anomalie, und zwar bei einer 47-jährigen Frau, die an einem Uteruscarcinom gestorben war. Die Monro'sche Linie betrug an der stark abgemagerten Leiche wiederum 14 cm. Während links eine A. epigastrica lateralis



Die Abbildung stellt den auf Seite 241 beschriebenen Fall dar, wo beiderseits die A. epigastrica lateralis über den Monro'schen Punkt verläuft. Die Haut der Bauchdecken, Musculus obliquus externus, M. obliquus internus und M. rectus sind entfernt.

Das medial aufsteigende Gefäfs ist die A. epigastrica inferior (*a*); lateral davon die A. epigastrica lateralis (*c*), aus der A. circumflexa ilium (*b*) entspringend. Ganz lateral an der Crista ossis ilium die Teilung der A. circumflexa ilium in den Ramus ascendens und den Ramus horizontalis.

1) Vergl. die Abbildung.

als mäßig starker Ast der Circumflexa ilium $1^1/_2$—2 cm lateral vom Monro'schen Punkt in die Höhe zog, entsprang dasselbe Gefäß rechts nicht aus der A. circumflexa ilium, sondern getrennt von ihr und $3^1/_2$ cm tiefer, direkt aus der A. cruralis. Diese Anomalie ist, wie ich vorher gezeigt habe, für den Ramus ascendens schon von Cruveilhier (4) beschrieben worden, und auch ich habe eingangs schon 4 Fälle erwähnt, wo der Ramus ascendens isoliert abging. In diesem Falle war ein stärkerer Ramus ascendens überhaupt nicht vorhanden; er wurde hier also, wie so oft, durch die A. epigastrica lateralis gewissermaßen ersetzt. Das letztere Gefäß stieg nun gleich ziemlich steil in die Höhe, kreuzte die A. circumflexa ilium, lag in Spinahöhe 6 cm und in der Monro'schen Linie 7 cm von der Spina ant. sup. entfernt, fiel also wiederum genau mit dem Mittelpunkt der Monro'schen Linie zusammen. Es war dies allerdings, wie gesagt, auf der rechten Seite der Fall, während ja meist auf der linken Seite punktiert wird.

Was endlich die A. epigastrica inferior betrifft, auf die ich bei meinen Untersuchungen auch nach Möglichkeit geachtet habe, so habe ich mich nicht davon überzeugen können, daß ihr in bezug auf den Monro'schen Punkt eine größere Bedeutung zukommt. Laterale Äste derselben verlaufen ja gewiß nicht selten auf der Monro'schen Linie und können auch über den Mittelpunkt dieser Linie gehen; dieselben sind aber nicht so stark, wie das von mir als A. epigastrica lateralis beschriebene Gefäß. Daß der Hauptstamm der A. epigastrica inferior selbst über den Monro'schen Punkt verlief, habe ich in keinem meiner Fälle gefunden, doch wäre das bei starker Diastase der Musculi recti immerhin möglich. Ein Heraustreten des Stammes der A. epigastrica inferior aus der Rectusscheide würde dagegen eine große Seltenheit sein.

Ich fasse die Resultate meiner Beobachtungen in folgenden Sätzen zusammen:

1) Unter den Muskelästen, welche die A. circumflexa ilium von ihrem Ursprunge bis zur Spina ant. sup. zwischen Musculus transversus und M. obliquus internus hinein abgiebt, zeichnet sich einer durch besondere Größe aus. Ich bezeichne diesen Ast nach dem Vorgange von Führer (7) als Arteria epigastrica externa oder besser lateralis.

2) Der Ast entspringt in den meisten Fällen 4 bis $6^1/_2$ cm vor und unterhalb der Spina anterior superior

(längs dem Ligamentum Poupartii gemessen) und steigt in leichtem Bogen in die Höhe. Er geht manchmal bis über den Nabel hinaus und ist besonders stark, wenn er den Ramus ascendens der A. circumflexa ilium zu ersetzen hat.

3) Der Ast liegt in Spinahöhe 4—5½ cm medial von der Spina ant. sup., kreuzt dann die Monro'sche Linie und läuft meist ½—3½ cm lateral vom Mittelpunkt dieser Linie vorbei.

4) In seltenen Fällen kann das Gefäß genau den Mittelpunkt zwischen Nabel und Symphyse durchlaufen und dann bei einer eventuellen Punktion gefährlich werden.

Wie häufig nun letzteres vorkommen kann, das läßt sich nach Untersuchung von nur 21 Leichen natürlich nicht bestimmen. Vielleicht sind solche Fälle, wie die sub 4 erwähnten, äußerst selten, und wer nicht in der Linea alba punktieren will, mag immerhin den Monro-schen Punkt fürs erste beibehalten.

Dringend abraten möchte ich jedoch von dem Vorschlage Trzebicki's (36), der, um die A. epigastrica inferior zu vermeiden, in der äußeren Hälfte der vom Nabel zur Spina anterior superior gezogenen Linie punktieren will. Wie ich gezeigt habe, liegt die A. epigastrica lateralis häufig nur einen oder wenige Centimeter lateral vom Monro'schen Punkte und müßte daher bei der von Trzebicki (36) vorgeschlagenen Punktion nicht selten verletzt werden.

Litteraturverzeichnis.

1) Arnold, Handbuch der Anatomie des Menschen. Freiburg i. B. 1847.
2) Bock, Handbuch der Anatomie des Menschen. Bd. I, Leipzig 1845.
3) Brösike, Kursus der normalen Anatomie des menschlichen Körpers. Berlin 1890.
4) Cruveilhier, Traité d'anatomie descriptive. T. II, Paris 1843.
5) Debierre, Traité élémentaire d'anatomie de l'homme. T. I, Paris 1890.
6) Fick, Physiologische Anatomie des Menschen. Leipzig 1845.
7) Führer, Handbuch der chirurgischen Anatomie. II. Abt., Berlin 1857.
8) v. Gerlach, Handbuch der speziellen Anatomie des Menschen in topographischer Behandlung. München 1891.
9) Gray, Anatomy descriptive and surgical. London 1880.
10) Haller, Iconum anatomicarum fascic. V, Gottingae 1752.
11) Hartmann, Anatomie des Menschen. Strafsburg 1881.
12) Henle, Handbuch der systematischen Anatomie des Menschen. T. III, Braunschweig 1876.

13) Hildebrandt, Handbuch der Anatomie des Menschen. Bd. III, Braunschweig 1831.
14) Hoffmann-Rauber, Anatomie des Menschen. Bd. II, Erlangen 1886.
15) Hollstein, Lehrbuch der Anatomie des Menschen. Berlin 1860.
16) Hyrtl, Handbuch der topographischen Anatomie. Wien 1847.
17) Hyrtl, Lehrbuch der Anatomie des Menschen. Wien 1881.
18) Jarjavay, Traité d'anatomie chirurgicale. T. II, Paris 1854.
19) König, Lehrbuch der speziellen Chirurgie. Bd. II, Berlin 1885.
20) Krause, Handbuch der menschlichen Anatomie. Bd. II u. III, Hannover 1879.
21) Löbker, Chirurgische Operationslehre. Wien u. Leipzig 1885.
22) Malgaigne, Traité d'anatomie chirurgicale. T. II, Paris 1838.
23) Mayerier, Manuel de l'anatomiste. Paris 1811.
24) Meckel, Handbuch der menschlichen Anatomie. Bd. III, Halle 1817.
25) Pansch, Grundrifs der Anatomie des Menschen. Herausgegeben von L. Stieda, Berlin 1891.
26) Quain, Elements of Anatomy. London 1878.
27) Richet, Traité pratique d'anatomie médico-chirurgicale. Paris 1860.
28) Rosenmüller, Handbuch der Anatomie des menschlichen Körpers. Leipzig 1833.
29) Rosenthal, Handbuch der chirurgischen Anatomie. Berlin 1817.
30) Roser, Handbuch der anatomischen Chirurgie. Tübingen 1864.
31) Roser, Chirurgisch-anatomisches Vademecum. Leipzig 1890.
32) Rüdinger, Topographisch-chirurgische Anatomie des Menschen. Stuttgart 1873.
33) Sappey, Traité d'anatomie descriptive. T. II, Paris 1876.
34) Testut, Traité d'anatomie humaine. T. II, Paris 1891.
35) Tillaux, Traité d'anatomie topographique. Paris 1884.
36) Trzebicki, R., Zur Wahl der Einstichstelle bei der Paracentese der Bauchhöhle. (Archiv für klin. Chirurgie, Bd. XXXXI, Heft 4, Berlin 1891.)
37) Velpeau, Traité d'anatomie chirurgicale. T. II, Paris 1826.

Anatomische Gesellschaft.

6. Versammlung in Wien, 6.—9. Juni 1892.

Ferner angemeldete Vorträge und Demonstrationen:

Herr A. VAN GEHUCHTEN: Les terminaisons nerveuses libres intra-epidermiques, avec démonstration.

Herr W. KRAUSE: Fovea centralis und Ganglienzellen der Retina, mit Demonstration.

Herr C. RÖSE: 1) Über die Zahnentwickelung von Beuteltieren und 2) von Reptilien. 3) Demonstration der von ZIEGLER hergestellten Modelle etc.

Referate.

Herr W. ROUX hat das Referat:

Ueber einige Gesetze der ersten Entwickelungsvorgänge und die Methoden ihrer Ermittelung

übernommen; dasselbe wird in der ersten, das von Herrn RABL:

Über die Metamerie des Wirbeltierkopfes

in der zweiten Sitzung erstattet werden.

Quittungen.

Jahresbeiträge zahlten die Herren WINDLE, GRIESBACH, ZANDER (2 Jahre), ECKHARD, TUCKERMAN, TSCHAUSSOW, KÜKENTHAL (2 Jahre).

Personalia.

Madrid. Professor S. RAMÓN Y CAJAL, bisher in Barcelona, lehrt vom 1. April an normale Histologie und pathologische Anatomie in der medizinischen Fakultät von Madrid.

Eine Doppelnummer (9 *und* 10) *mit Litteratur erscheint Mitte April.*

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. **Karl von Bardeleben** in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „**Anatomische Anzeiger**" erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. **Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht. Preis des Jahrgangs von 40—50 Druckbogen mit Abbildungen 15 Mark. Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.**

VII. Jahrg. — **23. April 1892.** — **No. 9 und 10.**

Litteratur.

1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

H. G. Bronn's Klassen und Ordnungen des Tierreiches wissenschaftlich dargestellt in Wort und Bild. Fortgesetzt von W. Lechе. Mit auf Stein gezeichneten Abbildungen. Leipzig u. Heidelberg, C. F. Winter, 1892. Band VI, Abteilung 5. Säugetiere, Mammalia. Liefer. 37—39, S. 769—816. 8°. Mit 2 Doppeltafeln.

— — Band II, Abteilung 3. Echinodermen (Stachelhäuter). Bearbeitet von H. Ludwig. Buch I. Die Seewalzen. VII, 460 SS. 24 M.

Chiarugi, G., Lezioni elementari di anatomia generale. Siena, 1891/92, S. Bernardino, Fascic. 1. Con fig.

Couvreur, G., Les merveilles du corps humain, sa structure et son fonctionnement. Paris, 1892. 8°. 363 SS. avec 120 figures.

Franck, L., Handbuch der Anatomie der Haustiere mit besonderer Berücksichtigung des Pferdes. 3. Auflage, durchgesehen und ergänzt von P. Martin. Lieferung 3, mit Abbildungen. Stuttgart, Schickhardt & Ebner, 1891. 4 M.

Lang, A., Traité d'anatomie comparée et de zoologie. Traduit par G. Curtel. Fascicule 2, S. 339—494 avec figures. Paris 1892. 8°.

Vogt, C., et Young, E., Traité d'anatomie comparée pratique. Livraison 19 (Tome II, Livraison 8), S. 561—640 avec figures. Paris, 1892. 8°.

Weichselbaum, Anton, Grundriß der pathologischen Histologie mit besonderer Berücksichtigung der Untersuchungsmethodik. Mit 221 zum Teil farbigen Figuren in Holzschnitt und Zinkographie sowie 8 Tafeln in Lithographie und Lichtdruck. Leipzig und Wien, 1892, Franz Deuticke. 8°. XII, 500 SS.

Handwörterbuch der Zoologie, Anthropologie und Ethnologie. Herausgegeben von A. Reichenow unter Mitwirkung von G. Jäger, E. v. Martens, E. Taschenberg u. A. Band VI. Nervenstimmung—Pyxis. Breslau, 1892. 8°. 571 SS. mit Abbildungen. 10 M.

2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

Annales des sciences naturelles. Zoologie et Paléontologie comprenant l'anatomie, la physiologie, la classification et l'histoire naturelle des animaux. Publiées sous la direction de M. A. Milne-Edwards. Paris, E. Masson, éditeur. gr. 8°. Année 60, 1892, Série VII, Tome XII, No. 2.

Morphologische Arbeiten. Herausgegeben von Gustav Schwalbe. Band I, Heft 3. Mit 8 Tafeln. Jena, Gustav Fischer, 1892. 8°.

Inhalt: Gastrulation und Keimblätterbildung der Emys lutaria taurica — Köppen, Beiträge zur vergleichenden Anatomie des Centralnervensystems der Wirbeltiere. — Zur Anatomie des Eidechsenhirnes.

Archiv für Anatomie und Physiologie. Fortsetzung des von Reil, Reil und Autenrieth, J. F. Meckel, Joh. Müller, Reichert und Du Bois-Reymond herausgegebenen Archives. Herausgegeben von Wilh. His und Wilh. Braune und Emil du Bois-Reymond. Jahrgang 1891. Anatomische Abteilung, 4.—6. Heft. Mit 11 Tafeln. Leipzig, Veit und Co., 1891.

Inhalt: E. Ballowitz, Die Bedeutung der Valentin'schen Querbänder am Spermatozoenkopfe der Säugetiere. — Julius Kazzander, Über den Nervus accessorius Willisii und seine Beziehungen zu den oberen Cervicalnerven beim Menschen und einigen Haussäugetieren. — C. Hasse, Die Ungleichheiten der beiden Hälften des erwachsenen menschlichen Beckens. — Wilh. Braune, Das Gewichtsverhältnis der rechten und linken Hirnhälfte beim Menschen. — H. Held, Die centralen Bahnen des Nervus acusticus bei der Katze. — Hermann von Meyer, Das menschliche Knochengerüst verglichen mit demjenigen der Vierfüßler. — J. H. Chievitz, Über das Vorkommen der Area centralis retinae in den vier höheren Wirbeltierklassen. — L. Zoja und R. Zoja, Über die fuchsinophilen Plastidulen. — Franz Keibel, Ein menschlicher Embryo mit scheinbar bläschenförmiger Allantois. — Franz Keibel, Über den Schwanz des menschlichen Embryos. — C. Hasse, Spolia anatomica.

— — Physiologische Abteilung, Heft 5. 6. Mit 21 Abbildungen im Text und 5 Tafeln. Leipzig, Veit und Co., 1891.

Inhalt (soweit anatomisch): Bernhard Rawitz, Zur Physiologie der Cephalopodenretina. — R. Nicolaides, Über intracellulare Genese von roten Blutkörperchen im Mesenterium des Meerschweinchens. — W. v. Bechterew und N. v. Mislawski, Über die Hirncentren der Scheidenbewegungen bei Tieren.

Verhandlungen der Physiolog. Gesellschaft in Berlin: Leopold Auerbach, Über einen sexuellen Gegensatz in der Chromatophilie der männlichen und weiblichen Geschlechtsprodukte. — E. du Bois-Reymond, Vorlage von Photogrammen des Augengrundes. — Lilienfeld, Über die chemische Beschaffenheit und die Abstammung der Plättchen. — Hermann Munk, Über den N. laryngeus

des Pferdes. — C. Benda, Neue Mitteilungen über die Entwickelung der Genitaldrüsen und über die Metamorphose der Samenzellen (Histiogenese der Spermatozoen).

Archiv für mikroskopische Anatomie. Herausgegeben von O. Hertwig in Berlin, von la Valette St. George in Bonn und W. Waldeyer in Berlin. Fortsetzung von Max Schultze's Archiv für mikroskopische Anatomie, Band XXXIX, 1892, Heft 2. Mit 8 Tafeln und 1 Holzschnitt im Text.

Inhalt: N. Matschinsky, Über das normale Wachstum der Röhrenknochen des Menschen sowie einige Thatsachen, betr. den normalen Bau des Knochengewebes. — Albert Oppel, Die Befruchtung des Reptilieneies. — E. Ballowitz, Über den feineren Bau der Muskelsubstanzen. 1. Die Muskelfaser der Cephalopoden. — von Linstow, Beobachtungen an Helminthenlarven. — B. Solger, Zur Kenntnis der Wirkung des Äthylalkohols auf die Gewebe (Knorpel- und Muskelgewebe).

Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie und für klinische Medicin. Herausgegeben von Rudolf Virchow. Berlin, Georg Reimer, 1892. Band 127, Heft 3, Folge XII, Band VII, Heft 3. Mit 1 Tafel.

Archives de zoologie expérimentale et générale. Histoire naturelle — Morphologie — Histologie — Evolution des animaux. Publiées sous la direction de Henry de Lacaze-Duthiers. Paris, Librairie C. Reinwald. Deuxième Série, Tome X, Année 1892, No. 1.

Bulletins de la société anatomique de Paris. Anatomie normale, Anatomie pathologique, clinique. Rédigés par MM. Toupet et Louis Guinon sécrétaires. Paris, G. Steinheil, éditeur. 8°. Année LXVII, 1892, Série V, Tome VI, Fasc. 2, 1892, Janvier-Février.

— — Fasc. 3, Février.

Anatomische Hefte. Referate und Beiträge zur Anatomie und Entwickelungsgeschichte. Herausg. von Fr. Merkel und R. Bonnet. Abteil. I. Arbeiten aus anatomischen Instituten. Heft 2, 1892. Wiesbaden, J. F. Bergmann. 8°.

Inhalt: H. Strahl, Untersuchungen über den Bau der Placenta. V. — F. W. Lüsebrink, Die erste Entwickelung der Zotten in der Hunde-Placenta. — H. Junglöw, Über einige Entwickelungsvorgänge bei Reptilienembryonen. — K. v. Kostanecki, Über Centralspindelkörperchen bei karyokinetischer Zellteilung.

Journal de l'anatomie et de physiologie normales et pathologiques de l'homme et des animaux (fondé par Charles Robin), publié par MM. Georges Pouchet et Mathias Duval avec le concours de MM. les Drs Beauregard, Chabry et Tourneux. Paris, Ancienne librairie de Germer Baillière et Cie, Alcan éditeur. 8°. Année XVII, 1891, No. 6, Novembre-Décembre.

Inhalt (soweit anatomisch): M. Duval, Le placenta des rongeurs. — Zilgien, Étude d'un cerveau sans circonvolutions chez un enfant de onze ans et demi.

Journal de micrographie. Histologie humaine et comparée. — Anatomie végétale. — Botanique. — Zoologie. — Bactériologie. — Applications diverses du microscope. — Revue bi-mensuelle des travaux français et étrangers publiée sous la direction du Dr. J. Pelletan. Paris, Bureaux du Journal, 17, Rue de Berne. 8°. Année XVI, 1892, No. 1.

The Quarterly Journal of Microscopical Science. Edited by E. Ray Lankester, with the Co-operation of E. Klein and Adam Sedgwick.

London, J. and A. Churchill. 8⁰. New Series No. CXXX (Vol. XXXIII, Part 2), January 1892. With lithographic Plates and Engravings on Wood.

Inhalt: Arthur Shipley, On Onchnesoma Steenstrupii. — Edward A. Minchin, Note on a Sieve-like Membrane across the Oscula of a Species of Leucosolenia with some Observations on the Histology of the Sponge. — Ernest W. Mac Bride, The Development of the Oviduct in the Frog. — Margaret Robinson, On the Nauplius Eye persisting in some Decapods. — W. Blaxland Benham, Notes on two Acanthodriloid Earthworms from New-Zealand. — Asajiro Oka, On a new Genus of Synascidians from Japan.

Sitzungsberichte der mathematisch-physikalischen Klasse der Kgl. bayer. Akademie der Wissenschaften. München, 1892, Heft 3. 8⁰.

3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

Ambronn, H., Anleitung zur Benutzung des Polarisationsmikroskops bei histologischen Untersuchungen. Mit 27 Textabbildungen und einer Farbentafel. Leipzig, 1892, J. H. Robolsky. 8⁰. (4 +) 59 SS. 2,50 M.

Botkin, Eugen, Ein kleiner Kniff zur Gram'schen Methode der isolierten Bakterienfärbung. Centralblatt für Bakteriologie und Parasitenkunde, Band XI, 1892, No. 8, S. 231—232.

Ely, J. S., Preparing Specimens of Hearts for the Museum. Proceedings of the New York Pathological Society, 1891, S. 32.

Feletti, Nuovo metodo per colorare i preparati di sangue fresco. Commun. fatta al 3⁰ congresso d. soc. ital. di medicina interna. La Riforma medica, Anno VI, 1890, No. 257, S. 1538.

Ferrari, C., Sull' uso dell' acido lattico per lo studio dei vasi capillari nel cervello. Monit. Zoolog. Anno II, No. 12, S. 230.

Frenzel, Joh., Verfahren zur Einbalsamierung von Fischen und ähnlichen Objekten. Naturwissenschaftliche Wochenschrift, Band VII, 1892, No. 12, S. 111—114.

Golgi, C., Modificazione del metodo di colorazione degli elementi nervosi col bicloruro di mercurio. Com. fatta alla soc. medico-chirurgica di Pavia. La Riforma medica, Anno VII, 1891, Vol. II, No. 142, S. 793—794.

Van Heurck, Le microscope du Dr. H. Van Heurck pour étude et photographie des Diatomées et pour toutes recherches délicates. Journal de micrographie, Année XVI, 1892, No. 1, S. 20—24. Avec 1 figure.

Lendl, Adolf, Eine neue Konstruktion für Mikroskope. Biologisches Centralblatt, Band XII, 1892, No. 4, S. 126—128.

Lothes, Rudolf, Präpariermethodik. Eine Anleitung zu den anatomischen Übungen für die Studierenden der Tiermedizin. Berlin, 1892, Th. Chr. Fr. Enslin. 8⁰. VIII, 135 SS. Mit 8 Tafeln.

Paladino, G., Contribuzione alla migliore conoscenza dei componenti i centri nervosi, mercè il processo dell' soduro di Palladio. Monit. Zoolog., Anno II.

Pianese, G., Metodo di fissazione e colorazione contemporanea dei tessuti. Nota preventiva. La Reforma medica, Anno VI, 1890, No. 212, S. 1271.

Politzer, Adam, The anatomical and histological Dissection of the human

Ear in the normal and diseased Condition. Translated from the German by George Stone. London, 1892, Baillière, Tindall and Co. 8°. 287 SS.
Roosevelt, J. W., Improved Methods for making Corrosion Preparations of the Lungs. Proceedings of the New York Pathological Society, 1891, S. 86.
— — Preservation of Lungs in an elastic Condition. Proceedings of the New York Pathological Society, 1891, S. 121.
von Schweiger-Lerchenfeld, Das Mikroskop. Leitfaden der mikroskopischen Technik nach dem heutigen Stande der theoretischen und praktischen Erfahrungen. Mit 192 Abbildungen und bezw. 91 Text-Abbildungen 8 Vollbildern und 13 Tafeln mit zusammen 98 Einzeldarstellungen, Wien, Pest, Leipzig, A. Hartleben, 1892. 8°. 144 SS.
Stieda, L., Eine neue Methode zur Anfertigung trockener Hirnpräparate. Neurologisches Centralblatt, 1892, No. 5, S. 130—131. (Vgl. A. A. Jahrg. VI, No. 16, S. 450.)
Stricker, S., Über den Kondensor am elektrischen Mikroskope. Skizzen aus der Lehranstalt für experimentelle Pathologie in Wien, Wien 1892, S. 101—103.
Teichmann, L., Über die Konservation des Gehirnes mittelst Weingeist und Terpentinöl. Wiener klinische Wochenschrift, Jahrg. V, 1892, No. 9, S. 137—140.
Vassale, G., Nuovi metodi di indagine microscopica per lo studio di alcune particolarità di struttura dei centri nervosi. Monit. Zoolog. Anno II.
Weichselbaum, Anton, Grundriß der pathologischen Histologie mit besonderer Berücksichtigung der Untersuchungsmethodik. (S. oben Kap. 1.)

4. Allgemeines.

(Mehrere Systeme. Topographie.)

von Bardeleben, Karl, Albert von Koelliker zum 50-jährigen Doktorjubiläum. Deutsche med. Wochenschrift, 1892, No. 12.
Hamann, Otto, Entwickelungslehre und Darwinismus. Eine kritische Darstellung der modernen Entwickelungslehre und ihrer Erläuterungsversuche mit besonderer Berücksichtigung der Stellung des Menschen in der Natur. Gemeinfaßlich geschildert. Mit 16 Abbildungen. Jena, Hermann Costenoble, 1892. 8°. XIX, 304 SS. 8 M.
Prince, J. A., A Case of congenital Hypertrophy of the Arm and Hand. Medical Record, New York 1891, Vol. XL, S. 678.
Tail-like Formations in Men. Pop. Sc. Month., New York 1891/92, Vol. XL, S. 347—361.

5. Zellen- und Gewebelehre.

Aievoli, G., Seconda serie di ricerche sperimentali su l'istologia patologica del nucleo. Progresso medico, Napoli 1891, Tomo V, S. 537—538.
Auerbach, Leopold, Über einen sexuellen Gegensatz in der Chromatophilie der männlichen und weiblichen Geschlechtsprodukte. Verhandlg.

der Physiolog. Gesellschaft in Berlin 1890/91. Archiv für Anatomie und Physiologie, Jahrg. 1891, Physiologische Abteilung, Heft 5. 6, S. 533—535.

Ballowitz, E., Über den feineren Bau der Muskelsubstanzen. I. Die Muskelfaser der Cephalopoden. Mit 2 Tafeln. Archiv für mikroskopische Anatomie, Band XXXIX, 1892, Heft 2, S. 291—324.

— — Die Bedeutung der Valentin'schen Querbänder am Spermatozoenkopfe der Säugetiere. Mit 1 Tafel. Archiv für Anatomie und Physiologie, Jahrg. 1891, Anatomische Abteilung, Heft 4—6, S. 193—211.

Bergonzini, C., Contributo allo studio delle cellule eosinofile. S.-A. 14 SS. 8°.

Bizzozero, G., Sulle piastrine del sangue dei mammiferi. Archivio per le scienze mediche, Anno 15, 1891, Fasc. 4, S. 425—445.

Canon, P., Über eosinophile Zellen und Mastzellen im Blute Gesunder und Kranker. Aus dem Städtischen Krankenhause Moabit, innere Abteilung von P. Guttmann. Deutsche medicinische Wochenschrift, Jahrg. 18, 1892, No. 10, S. 206—207.

Castellino, P., e **Accame, P.**, Alcune osservazioni sui globuli bianchi del sangue. Con fig. Gazetta degli Ospitali, Anno 12, 1891, No. 66. — La Riforma medica, Anno VII, 1891, Vol. 2, No. 168, S. 205—206.

Cuénot, L., Notes sur les Echinodermes. I. Ovogénèse et spermatogénèse. Zoologischer Anzeiger, Jahrg. XV, 1892, No. 387, S. 121—125. Avec figures.

Degagny, Ch., De l'action du nucléole sur la turgescence de la cellule. Extrait. Comptes rendus hebdomadaires de l'académie des sciences, Tome CXIV, 1892, No. 9, S. 506—507.

Derbe, Max, Über das Vorkommen von Pflasterepithel in Cylinderepitheltragenden Schleimhäuten. (A. d. anatom. Inst. zu Königsberg, No. 5.) Med. Inaug.-Diss. Königsberg, 29. Febr. 1892. 31 SS. 8°. 1 Taf.

Dogiel, A. S., Die Endigung der Nerven in den Meissner'schen Tastkörperchen. Wratsch, 1891, No. 42. (Russisch.)

Grosse, Ulrich, Über Keratohyalin und Eleidin und ihre Beziehung zum Verhornungsprozesse. (A. d. anatom. Inst. zu Königsberg, No. 6.) Med. Inaug.-Diss. Königsberg, 18. März 1892. 55 SS. 8°.

Hardy, W. B., The Blood Corpuscles of the Crustacea together with a Suggestion as to the Origin of the Crustacean Ferment. With 1 Plate. The Journal of Physiology, Vol. XIII, No. 1. 2, 1892, S. 165—190.

Jakimowitsch, J. N., Zur Lehre von der indirekten Zellteilung. Westnik obschtschestwennoj gigieny, sudebnoj i praktitscheskoj mediziny, 1891, August. (Russisch.)

Klecki, Carl, Experimentelle Untersuchungen über die Zellbrücken in der Darmmuskulatur der Raubtiere. Dorpat, 1892, E. J. Karow. 8°. 71 SS. mit 1 Tafel. Wohl Inaug.-Diss.

Klein, E., Some Remarks on Dr. Ruffer's Last Publication on the Distraction of Microorganisms by amoeboid Cells. The Lancet, 1891, Vol. I, No. 10 = Whole No. 3575, S. 521—522.

Kosinski, A., Zur Lehre von der schleimigen Degeneration der Krebszellen. Bolischnaja gaseta Botkina, 1891, No. 51. 52. (Russisch.)

von Kostanecki, K., Über Centralspindelkörperchen bei karyokinetischer

Zellteilung. Mit 4 Abbildungen im Text. Anatomische Hefte, 1. Abteilung, Heft 2, 1892.

Matschinsky, N., Über das normale Wachstum der Röhrenknochen des Menschen sowie einige Thatsachen betreffend den normalen Bau des Knochengewebes. Aus dem histologischen Laboratorium von Th. Zawarykin in St. Petersburg. Mit 1 Tafel. Archiv für mikroskopische Anatomie, Band XXXIX, 1892, Heft 2, S. 151—215.

Mazzoni, V., Ricerche embriologiche sull' origine e formazione delle fibre nervose ecc. Monit. Zoolog., Anno II, No. 10, S. 196.

— — Osservazioni microscopiche sopra i cosi detti corpuscoli terminali dei tendini dell' uomo. Con 2 tavole. Memorie della R. Accademia delle scienze dell' istituto di Bologna, Serie V, Tomo 1, Fascicolo 3, 1891.

Mondio, G., Contributo allo studio delle terminazioni nervose nei polmoni dei batraci anuri mercè la vitale colorazione dell' blù di metilene. Giorn. d. ass. napol. di med. et nat., Napoli 1891, T. II, S. 358—367, con 1 tavola.

Mummery, J. H., Some Points in the Structure and Development of Dentine. London, 1892. 4^{0}. 19 SS. with 4 Plates. (Vgl. A. A. Jahrg. VI, No. 22, S. 613.)

Nicolaides, R., Über intracellulare Genese der roten Blutkörperchen im Mesenterium des Meerschweinchens. Aus dem physiologischen Institute der Universität zu Athen. Mit 1 Tafel. Archiv für Anatomie und Physiologie, Jahrg. 1891, Physiologische Abteilung, Heft 5. 6, S. 373—379.

Oppel, Albert, Unsere Kenntnis von der Entstehung der roten und weißen Blutkörperchen. (Zusammenfassendes Referat.) Centralblatt für Allgemeine Pathologie und pathologische Anatomie, Band IV, 1892, No. 5, S. 193—217. (Schluß folgt.)

Owsjannikow, Ph., Zur Struktur der Nervenfaser. Mélanges biologiques tirés du bulletin de l'académie impériale des sciences de St. Pétersbourg, Tome XIII, 1891, S. 101—112.

Peters, Über die Becherzellen der Conjunctiva. Bericht über die XXI. Versammlung der Ophthalmologischen Gesellschaft in Heidelberg 1891. Außerordentliches Beilageheft zu den Klinischen Monatsblättern für Augenheilkunde, Jahrg. XXIX, 1892, S. 168—177. Diskussion bis S. 178.

Peytoureau, A., La constitution du protoplasma, d'après les travaux et l'enseignement de J. Kunstler. Gazette hebdomadaire de la société médicale de Bordeaux, 1891, Tome XII, S. 329. 340. 365.

Pioqué, Formule de l'ossification des phalanges des métacarpiens de la clavicule et des côtes. Comptes rendus hebdomadaires de la société de biologie, Série IX, Tome IV, 1892, No. 11, S. 247—248.

Prenant, A., Le corps intermédiaire de Flemming dans les cellules séminales de la Scolopendre et de la Lithobie. Comptes rendus hebdomadaires de la société de biologie, Série IX, Tome IV, 1892, No. 8, S. 172—176.

— — Le corpuscle central d'E. van Beneden dans les cellules de la Scolopendre. Comptes rendus hebdomadaires de la société de biologie, Série IX, Tome IV, 1892, No. 10, S. 221—225.

Ranvier, L., Le système vasculaire. Leçons faites au collège de France. (Suite.) Journal de micrographie, Année XVI, 1892, No. 1, S. 7—13. (A suivre.)

Reddingius, R. A., De beteekenis van de karyokinese voor de pathology-histoloog. Nederl. Tijdschr. v. Geneesk., 1891, R. II, Vol. XXVII, Pt. 2, S. 666—674.

Schulmann, T., Untersuchungen über die Struktur des elastischen Gewebes der gesunden und kranken Arterienwand. Dorpat, 1892, E. J. Karow. 8°. 25 SS. Wohl Inaug.-Diss.

Ségall, Benjamin, Nouveaux anneaux ou anneaux intercalaires des tubes nerveux produits par l'imprégnation d'argent. Comptes rendus hebdomadaires de l'académie des sciences, Tome CXIV, 1892, No. IV, S. 558—559.

Solger, B., Zur Kenntnis der Wirkung des Äthylalkohols auf die Gewebe (Knorpel- und Muskelgewebe). Mit 1 Holzschnitt. Archiv für mikroskopische Anatomie, Band XXXIX, 1892, Heft 2, S. 343—352.

Zoja, Louis und Raphael, Über die fuchsinophilen Plastidulen (Altmann'sche Bioblasten). Aus dem Laboratorium für vergleichende Anatomie und Physiologie der Universität Padua. Archiv für Anatomie und Physiologie, Jahrg. 1891, Anatom. Abteilung, Heft 4—6, S. 335—351.

Zoja, Luigi et Raffaelo, Sur les plastidules fuchsinophiles. Bioblastes d'Altmann. Fin. Journal de micrographie, Année XVI, 1892, No. 1, S. 13—15.

6. Bewegungsapparat.

Obolenski, N. A., Professionelle Veränderungen an den Händen. Westnik obschtschestwennoj gigieny, ssudebnoj i praktitscheskoj mediziny, 1891, Juni. (Russisch.)

a) Skelett.

Beck, C., Congenital symmetrical Cartilages of the Neck; their morphological and pathological Significance. Chicago Medical Record, 1891, Vol. II, S. 324—327.

Brodier, H., Septième côte cervicale surnuméraire. Bulletins de la société anatomique de Paris, Année LXVII, 1892, Série V, Tome VI, Fasc. 2, S. 79—80.

Hasse, C., Spolia anatomica. Aus der anatomischen Anstalt zu Breslau. Mit 2 Tafeln. Archiv für Anatomie und Physiologie, Jahrg. 1891, Anatom. Abteilung, Heft 4—6, S. 390—394. (Becken-Ungleichheiten betr.)

Lambert, M., Note sur la torsion de l'humérus chez l'homme. Travail du laboratoire d'anatomie de la faculté. Comptes rendus hebdomadaires de la société de biologie, Série IX, Tome IX, 1892, No. 11, S. 243—244.

von Meyer, Hermann, Das menschliche Knochengerüst verglichen mit demjenigen der Vierfüßler. Archiv für Anatomie und Physiologie, Jahrg. 1891, Anatom. Abteilung, Heft 4—6, S. 292—310.

Picqué, Formule de l'ossification des phalanges des métacarpiens de la clavicule et des côtes. (S. oben Kap. 5.)

Staurenghi, C., Esistenza bilaterale costante di due punti ossei orbito-sfenoidei per ossificazione della parte posteriore della cartilagine di prolungamento dell' orbito-sfenoide (sfenoide anteriore) della capra hircus L. et del bos taurus L. Riforma medica, Napoli 1891, Tomo VII, Pt. 3, S. 662—665.

Trolard, P., Note sur la présence d'un petit arc osseux dans l'épaisseur du ligament atloïdo-occipital postérieur. Comptes rendus hebdomadaires de la société de biologie, Série IX, Tome IV, 1892, No. 10, S. 226.

b) Bänder. Gelenke. Muskeln. Mechanik.

d'Ajutolo, G., Su di alcune articolazioni anomale del primo pajo di coste dell' uomo. Con 1 tavola. Memorie della R. accademia delle scienze dell' istituto di Bologna, Serie V, Tomo I, Fasc. 4, 1891.

Nordlund, G., Aponevros och fascia. Upsala läkaref. Forh. 1891/92, Bd. XXVII, S. 18—48.

Taylor, F., A Case of defective Articulation. Proceedings of the Royal Medical and Chirurgical Society of London, 1890/91, Ser. III, Vol. III, S. 94—100.

7. Gefäfssystem.

Herzog, Über den Rückbildungsprozeß der Umbilicalgefäße. Mit 3 Autotypien. Verhandlungen der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie, Kongreß 20, abgehalten zu Berlin April 1891, Berlin 1891, Teil I, S. 118—124.

Laguesse, E., Bourrelets valvulaires artériels chez les poissons (Labrus, Crenilabrus). Comptes rendus hebdomadaires de la société de biologie, Série IX, Tome IV, 1892, No. 9, S. 211—213. Avec figures.

Salaghi, S. S., Schema del circolo sanguigno. Raccoglitore med., Forli 1891, Ser. V, Tomo XII, S. 10. 38. 78. 106.

8. Integument.

Schein, Moriz, Über das Wachstum der Haut und der Haare des Menschen. Archiv für Dermatologie und Syphilis, Jahrg. XXIV, 1892, Heft 3, S. 429—462. (Vgl. A. A. Jahrg. VII, No. 4. 5, S. 100.)

Schwalbe, Über die Hautfarbe des Menschen und der Säugetiere. Naturwissenschaftlich-medicinischer Verein in Straßburg, Medicinische Sektion, Sitzung am 6. November 1891. Deutsche medicinische Wochenschrift, Jahrg. XVIII, 1892, No. 11, S. 242. (Vgl. A. A. Jahrg. VII, No. 3, S. 71.)

9. Darmsystem.

a) Atmungsorgane (inklus. Thymus und Thyreoidea).

Canizzaro, Raimondo, Über die Funktion der Schilddrüse. Aus dem pathologischen Institut in Catania. Deutsche medicinische Wochenschrift, Jahrg. 18, 1892, No. 9, S. 184.

Miller, W. S., The Lobule of the Lung and its Bloodvessels. With 3 Figures. Anatomischer Anzeiger, Jahrg. VII, 1892, No. 6, S. 181—190.

Strübing, Zur Lehre von der kongenitalen medianen Hals- oder Luftröhrenfistel. Deutsche medicinische Wochenschrift, Jahrg. 18, 1892, No. 9, S. 184—186.

b) Verdauungsorgane.

Bizzozero, G., Sulle ghiandole tubulari del tubo gastro-enterico e sui rapporti del loro epitelio coll' epitelio di rivestimento della mucosa. Nota seconda. Atti della R. accademia delle scienze di Torino, Vol. XXVII, Disp. 1, 1891/92, S. 14—34. Con 1 tavola.

Ely, J. S., Abnormal Position of the vermiform Appendix. Proceedings of the New York Pathological Society, 1891, S. 55.

Gundobin, Nicolai, Über den Bau des Darmkanals bei Kindern. Jahrbuch für Kinderheilkunde, Band XXXIII, 1892, Heft 4, S. 439—473.

Legueu, Félix, La situation du caecum chez l'enfant. Bulletins de la société anatomique de Paris, Année LXVII, 1892, Série V, Tome VI, Fasc. 2, S. 55—69.

Ratner, G., Zur Metamorphose des Darmes bei der Froschlarve. Dorpat 1892, E. J. Karow. 8°. 36 SS. mit 1 Doppeltafel. Wohl Inaug.-Diss.

Schaffer, Joseph, Beiträge zur Histologie menschlicher Organe. I. Duodenum. II. Dünndarm. III. Mastdarm. A. d. Sitzungsber. d. Kaiserl. Akad. d. Wiss. in Wien, Math.-naturw. Kl., Bd. C. Abt. III. Dec. 1891. S. 440—481. Komm. Tempsky, Wien 1891. 2 Taf. (Vgl. A. A. Jahrg. VI, No. 23. 24, S. 649.)

Trolard, P., Note sur la direction de la rate et du pancréas chez le foetus et chez l'enfant. Comptes rendus hebdomadaires de la société de biologie, Série IX, Tome IV, 1892, No. 10, S. 227—228.

Vejdovsky, Fr., Über die Entwickelung des Darmepithels. Mit 2 Tafeln. Sitzungsberichte der Kgl. Böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften, Mathem.-naturwissenschaftl. Klasse, 1891, S. 131—146. (Czechisch.)

Weil, Erwiderung auf Röse's Aufsatz zur Histologie der Zahnpulpa im Februarheft. Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde, Jahrg. X, 1892, Heft 3, S. 120—124.

Waldeyer, W., Über den feineren Bau des Magens und Darmkanales von Manatus americanus. Sitzungsberichte der Kgl. Preußischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin 1892, No. VIII, S. 79—85.

10. Harn- und Geschlechtsorgane.

Kuskow, N. S., Fall von fehlender linker Niere, kompliziert mit Uterus didelphys. Pathologisch-anatomische Kasuistik des Marien-Armen-Hospitals zu St. Petersburg. Bolinitschnaja gaseta Botkina, 1891, No. 45. (Russisch.)

a) Harnorgane
(inklus. Nebenniere).

Disse, J., Über die Veränderungen der Epithelien in der Niere bei der Harnsekretion. S.-A. a. No. 4 d. Nachrichten v. d. Kgl. Ges. d. Wiss. u. d. Georg-Augusts-Univers. zu Göttingen v. J. 1892. 2 SS. 8⁰.

Leguen, Anomalie rénale double. Bulletins de la société anatomique de Paris, Année LXVII, 1892, Série V, Tome VI, Fasc. 2, S. 19—21.

Nagel, W., Über die Entwickelung der Harnblase beim Menschen und bei Säugetieren. Sitzungsberichte der Kgl. Preußischen Akademie der Wissenschaften, 1892, No. XII, S. 177—181.

b) Geschlechtsorgane.

Delagénière, H., Malformations congénitales; ectopie des ovaires, absence d'utérus et de vagin, phénomènes de congestion supplémentaire, laparotomie; ablation des ovaires en ectopie, création d'un vagin, guérison. Congrès français de chirurgie. Procès-verbaux 1891, Tome V, S. 346—353.

Guitel, Frédéric, Sur l'ovaire et l'oeuf du Gobius minutus. Fait au laboratoire de Roscoff. Comptes rendus hebdomadaires de l'académie des sciences, Tome CXIV, 1892, No. 11, S. 612—616. Avec figures.

Mac Bride, Ernest W., The Development of the Oviduct in the Frog. With 2 Plates. The Quarterly Journal of Microscopical Science, New Series No. CXXX (Vol. XXX, Part 2), 1892, S. 273—281. (Vgl. A. A. Jahrg. VI, No. 22, S. 617.)

Paton, S., Some Points in the Anatomy and Physiology of the Uterus with special Reference to the adenoid Character of the Endometrium. Medical Record, New York 1891, Vol. XL, S. 760—762.

Scialdoni, A., Un caso di duplicità congenita della vagina con utero a doppio collo. Giorn. internaz. d. sc. med., Napoli 1891, n. ser. T. XIII, S. 534—539.

11. Nervensystem und Sinnesorgane.

a) Nervensystem (centrales, peripheres, sympathisches).

von Bechterew, W., und **von Mislawski, N.**, Über die Hirncentren der Scheidenbewegungen bei Tieren. Mit 2 Tafeln. Archiv für Anatomie und Physiologie, Jahrg. 1891, Physiologische Abteilung, Heft 5. 6, S. 380—393.

Buffet-Delmas, Sur une anomalie du nerf grand-hypoglosse. Comptes rendus hebdomadaires de l'académie des sciences, Tome CXIV, 1892, No. 11, S. 610—612.

Breglia, A., Considerazioni su di una nuova classificazione dei nervi cranici. Giorn. d. Ass. napol. di med. e nat., Napoli 1891, Tomo II, S. 167—204.

Duval, Mathias, Note sur le développement des fibres du grand sympathique. Comptes rendus hebdomadaires de la société de biologie, Série IX, Tome IV, 1892, No. 11, S. 231—232.

Hebold, Über die Sehnervenkreuzung beim Menschen. Psychiatrischer Verein zu Berlin. Original-Vereinsbericht, Dienstag, den 15. Dezember 1891. Centralblatt für Nervenheilkunde und Psychiatrie, Jahrg. XV, 1892, Neue Folge Band III, Februar, S. 52—53.

Held, H., Die centralen Bahnen des Nervus acusticus bei der Katze. Aus dem Laboratorium der Psychiatrischen und Nervenklinik von P. Flechsig in Leipzig. Mit 2 Tafeln. Archiv für Anatomie und Physiologie, Jahrg. 1891, Anatom. Abteil., Heft 4—6, S. 271—291.

Honegger, S., Vergleichend-anatomische Untersuchungen über den Fornix und die zu ihm in Beziehung gebrachten Gebilde im Gehirn des Menschen und der Säugetiere. Zürich, 1891. 8⁰. 284 SS. mit 10 Tafeln.

Kazzander, Über den Nervus accessorius Willisii und seine Beziehungen zu den oberen Cervicalnerven beim Menschen und einigen Haussäugetieren. Mit 2 Tafeln. Archiv für Anatomie und Physiologie, Jahrg. 1891, Anatomische Abteilung, Heft 4—6, S. 212—243.

— **Giulio**, Intorno al nervo accessorio del Willis ed ai suoi rapporti coi nervi cervicali superiori nell' uomo ed in alcuni mammiferi domestici. Con 2 tavole. Monitore Zoologico, Anno III, 1892, No. 1. 2, S. 27—35.

Köppen, Beiträge zur vergleichenden Anatomie des Centralnervensystems der Wirbeltiere. Zur Anatomie des Eidechsenhirns. Morphologische Arbeiten, hrsg. von Gustav Schwalbe, Band I, Heft 3, 1892, S. 496. Mit 3 Tafeln.

Lannegrace, Anatomie de l'appareil nerveux hypogastrique des mammifères. Comptes rendus hebdomadaires de l'académie des sciences, Tome CXIV, 1892, No. 12, S. 688—690.

Levy, Max, Die Schweißnerven-Bahnen zwischen dem Nervus ischiadicus und der Peripherie bei der Katze. Ihre teilweise Trennung von den motorischen Bahnen. Aus dem physiologischen Laboratorium der Berliner Universität. Centralblatt für Physiologie, Band V, 1892, No. 24, S. 774—776.

Masius, Jean, Études sur la fine anatomie de la moëlle épinière. Travail du laboratoire d'embryologie d'Ed. van Beneden. Notice préliminaire. Académie royale de Belgique. Bulletin de l'académie royale des sciences, des lettres et des beaux arts de Belgique, Année 62, Série III, Tome 23, 1891, No. 1, S. 13. 19.

Mazzoni, V., Ricerche embriologiche sull' origine e formazione delle fibre nervose ecc. (S. oben Kap. 5.)

Munk, Hermann, Über den N. laryngeus superior des Pferdes. Sitzungsberichte der Physiologischen Gesellschaft zu Berlin, Jahrg. 1891/92. Archiv für Anatomie und Physiologie, Jahrg. 1891, Physiologische Abteilung, Heft 5. 6, S. 542—546.

Paladino, G., Contribuzione alla migliore conoscenza dei componenti i centri nervosi, mercè il processo dell' soduro di PALLADIO. (S. oben Kap. 3.)

Sachs, Heinrich, Das Hemisphärenmark des menschlichen Großhirns. 1. Der Hinterhautlappen. Mit 3 Abbildungen und 8 Tafeln. Arbeiten aus der psychiatrischen Klinik in Berlin I. Leipzig, 1892, G. Thieme. 5 M.

Valenti, G., Sullo sviluppo dei prolungamenti della pia madre nella scissure cerebrali. Monit. Zoolog., Anno II, No. 12, S. 230.

Waldeyer, W., Über die Insel des Gehirns der Anthropoiden. Bericht über die XXII. allgemeine Versammlung der Deutschen anthropologischen Gesellschaft zu Danzig vom 3.—14. August 1891. Korrespondenzblatt der Deutschen Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte, Jahrg. XXII, 1891, No. 10, S. 110—112. Mit 4 Abbildungen.

Zilgien, Étude d'un cerveau sans circonvolutions chez un enfant de onze ans et demi. Journal de l'anatomie et de la physiologie, Année XVII, 1891, No. 6, S. 613—621.

b) Sinnesorgane.

Bock, Emil, Anatomie des menschlichen Orbitalinhaltes nach Enucleation des Augapfels. Mit 3 lithogr. Taf. Wien, Josef Šafář, 1892. 27 SS. 8°.

du Bois-Reymond, E., Vorlage von Photogrammen des Augengrundes des lebenden Menschen, eingesandt von OSWALT GERLOFF. Sitzungsberichte der Physiologischen Gesellschaft in Berlin, Jahrgang 1891/92. Archiv für Anatomie und Physiologie, Jahrgang 1891, Physiologische Abteilung, Heft 5. 6, S. 536.

Chievitz, J. H., Über das Vorkommen der Area centralis retinae in den vier höheren Wirbeltierklassen. Mit 1 Tafel. Archiv für Anatomie und Physiologie, Jahrgang 1891, Anatomische Abteilung, Heft 4—6, S. 311—334.

Ciaccio, G. V., Di una novissima e notabile particolarità di struttura osservata nella cornea di un cavallo. Con 1 tavola. Memorie della R. Accademia delle scienze dell' Istituto di Bologna, Serie V, Tomo I, Fasc. 4, 1891.

Ewart, J. C., The lateral Sense Organs of Elasmobranchs. I. The sensory Canals of Laemargus. Abstract of a Paper communicated to the Edinburgh, Royal Society, July 1891. Zoologischer Anzeiger, Jahrgang XV, 1892, No. 387, S. 117—118.

Ewart, C. J., und Mitchell, J. C., The lateral Sense Organs of Elasmobranchs. II. The sensory Canals of the common Skate, Raia batis. Abstract of a Paper communicated to the Edinburgh Royal Society, December 1891. Zoologischer Anzeiger, Jahrgang XV, 1892, No. 387, S. 118—120. (Vgl. oben.)

Hess, C., Mißbildungen am Auge eines Hühnerembryo. Bericht über die XXI. Versammlung der Ophthalmologischen Gesellschaft, Heidelberg, 1891, als außerordentliches Beilageheft zu den Klinischen Monatsblättern für Augenheilkunde, Jahrgang XXIX, 1892, S. 259.

Kopsch, Friedrich, Iris und Corpus ciliare des Reptilienauges nebst Bemerkungen über einige andere Augenteile. (A. d. I. anatom. Inst. zu Berlin.) Med. Inaug.-Diss. Berlin, März 1892. 52 SS. 8°. 1 photogr. Tafel.

Peters, Über die Becherzellen der Conjunctiva. (S. oben Kap. 5.)

Schubert, Paul, Über Pigmentpunkte auf der vorderen Kapsel. Bericht über die XXI. Versammlung der Ophthalmologischen Gesellschaft, Heidelberg, 1891, als außerordentliches Beilageheft zu den klinischen Monatsblättern für Augenheilkunde, Jahrgang XXIX, 1892, S. 252—256.

12. Entwickelungsgeschichte.

(S. auch Organsysteme.)

Blanc, Henri, Note préliminaire sur la maturation et la fécondation de l'oeuf de la truite. Bulletin de la société vaudoise des sciences naturelles, Série III, Vol. XXII, 1892, No. 105, S. 272—275.

Boveri, Th., Über die Bildungsstätte der Geschlechtsdrüsen und die Entstehung der Genitalkammern beim Amphioxus. Mit 12 Abbildungen. Anatomischer Anzeiger, Jahrgang VII, 1892, No. 6, S. 170—181.

Braem, Fritz, Die Keimblätter der Bryozoenknospe. Zoologischer Anzeiger, Jahrgang XV, 1892, No. 387, S. 113—115.

Duval, Mathias, Le placenta des rongeurs. (Suite.) Avec 3 planches. Journal de l'anatomie et de la physiologie, Année XXVII, 1891, No. 6, S. 514—612. (Vgl. A. A., Jahrg. VI, No. 18, S. 508.)

Giacomini, E., Materiali per la storia dello sviluppo del Seps chalcides (Cuv.) Bonap. Monitore Zoolog., Anno II, No. 12, S. 232. (Vgl. A. A., Jahrgang VI, No. 22, S. 619, Jahrgang VI, No. 23 und 24, S. 654, Jahrgang VII, No. 4 u. 5, S. 103 etc.)

Hart, D. B., On Displacement of the Placenta in extra-uterine Gestation and its Relation to those Cases ending in pelvic Abcess. Transactions of the Edinburgh Obstetr. Society, 1890/91, Vol. XVI, S. 40—45.

Keibel, Franz, Ein menschlicher Embryo mit scheinbar bläschenförmiger Allantois. Mit 1 Tafel. Archiv für Anatomie und Physiologie, Jahrgang 1891, Anatomische Abteilung, Heft 4—6, S. 352—355.

— — Über den Schwanz des menschlichen Embryo. Mit 2 Tafeln. Archiv für Anatomie und Physiologie, Jahrgang 1891, Anatomische Abteilung, Heft 4—6, S. 356—389. (Vgl. A. A., Jahrg. VI, 1891, No. 23 u. 24, S. 670.)

Mehnert, Gastrulation und Keimblätterbildung der Emys lutaria taurica. Morphologische Arbeiten, hrsg. von Gustav Schwalbe, Band I, Heft 3, 1892, S. 365. Mit 5 Tafeln.

Mrázek, A. Beiträge zur Entwickelungsgeschichte einiger Vogelbandwürmer. Mit 2 Tafeln. Sitzungsberichte der Kgl. Böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften, Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, 1891, S. 97—131. (Czechisch.)

Oppel, Albert, Die Befruchtung des Reptilieneies. Mit 4 Tafeln. Archiv für mikroskopische Anatomie, Band XXXIX, 1892, Heft 2, S. 215—290.

Ostroumoff, A., Sur l'origine et l'évolution de la région ano-génitale des mammifères par E. Retterer. Mémoires de la société des naturalistes de la Nouvelle Russie, Tome 16, Partie 1, Odessa, 1891. (Vgl. A. A., Jahrg. VII, No. 2, S. 41.)

Owsjannikow, Th., Zur Entwickelungsgeschichte des Flußneunauges. Vorläufige Mitteilung. Mélanges biologiques tirés du Bulletin de l'académie impériale des sciences de St. Pétersbourg, Tome XIII, 1891, S. 55—67.

Parker, T. Jeffery, Additional Observations on the Development of Apteryx. (Abstract.), Proceedings of the Royal Society, Vol. L, 1892, No. 305, S. 340.

Renooz, C., La Nouvelle Science. Livre III. L'évolution de l'homme et des animaux. Partie I. Les mammifères. Paris, 1890. 8⁰. 257 SS.

Roule, M. Louis, On the earliest Stages in the Development of sessile-eyed Crustacea. The Annals and Magazine of Natural History, Series VI, Vol. IX, 1892, No. 51, S. 261—263.

Rückert, J., Zur Entwickelungsgeschichte des Ovarialeies bei Selachiern. Mit 6 Abbildungen. Anatomischer Anzeiger, Jahrgang VII, 1892, No. 4. 5, S. 107—158.

Smiechowski, Anton, Über das erste Auftreten des Hämoglobins bei Hühnerembryonen. Med. Inaug.-Diss. Dorpat, 1892. 8⁰. 45 SS. 1 Taf.

Sperino, Giuseppe, Contributo allo studio dei rapporti fra lo sviluppo degli arti e quello dei centri nervosi. (Estr. dal) Giornale della R. Accad. di Medicina, Torino, 1892, No 2. 8⁰. 8 SS. 1 Taf.

Staurenghi, C., Sulla sede e natura della pimmentazione verde del sacco vitellino della Crocidura Leucodon Hermann. Con 1 tavola. Archivio per le scienze med., Vol. XV, Fasc. 3, 1891, S. 291—295.

Strubell, A., Zur Entwickelungsgeschichte der Pedipalpen. Vorläufige Mitteilung. Zoologischer Anzeiger, Jahrgang XV, 1892, No. 386, S. 89—93.

Todaro, F., Sulla struttura, la maturazione e la fecondazione dell' ovo della Seps chalcides. Atti di R. Accademia de Lincei, Serie IV, Rendic. Vol. VII, Fasc. 12, 1891, Semestr. 2, S. 445—449.

Vejdovsky, Fr. (Bemerkungen zu Fol's Mitteilung: Contribution à l'histoire de la fécondation.) Sitzungsberichte der Kgl. Böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften, Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, 1891, S. 375—381. Mit Abbildungen. (Czechisch.) (Vgl. A. A., Jahrg. VI, 1891, No. 13, S. 370.)

13. Mißbildungen.

(S. auch Organsysteme.)

Baldwin, W. E., Absence of the Rectum, Death of the Child in fifty six Days. Medical Record 1891, Vol. XL, S. 714.

Booth, D. S., Some Monstrosities. Medical Mirror, St. Louis, 1891, Vol. II, S. 551—555.

Exline, J. W., A Case of congenital Abnormality. Denver Medical Times 1891/92, Vol. XI, S. 260—267.

Gadeau de Kerville, H., Sur un jeune chien monstrueux du genre Triocéphale. Paris, 1891. 8°. 2 SS, avec 2 figures. Sonderabdruck aus?

Giacomini, C., Su alcune anomalie di sviluppo dell' embrione umano. Comunicazione terza. Atti della R. Accademia delle scienze di Torino, Vol. XXVII, 1891/92, Dispen. I, S. 64—85. Con 1 tavola.

Малiевъ, Н., Рѣдкая форма двухтаваго паразитирующаго плода. (Dicephalus epigastrius parasiticus.) Tomsk, 1892. 6 SS. 8°. 1 Taf.

Mitchell, L. J., Laloo, the Case of Omphalopagus xiphodidymus. North American Practitioner, 1891, Vol. III, S. 621—624.

Rydygier, P., Demonstration von Abbildungen seltener Fälle von Mißbildungen. Verhandlungen der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie. Kongreß 20, abgehalten zu Berlin April 1891. Berlin, 1891, Teil I, S. 199, Teil II, S. 186. (Vgl. A. A., Jahrg. VI, No. 23 u. 24, S. 656.)

Sittle, G. Mirhead, Hereditary Suppression of Fingers. The Lancet 1892, Vol. I, No. XII = Whole No. 3577, S. 666—667.

Sligh, J. M., Congenital Malformations, Atresia ani-vesicalis with an anatomical Peculiarity not heretofore described. Medical Record 1891, Vol. XL, S. 738.

14. Physische Anthropologie.

(Rassenanatomie.)

Girod, Paul, Découverte d'un squelette humain contemporain des éruptions volcaniques quaternaires du volcan de Gravenvire (Puy de Dôme). Bulletin de la société vaudoise des sciences naturelles, Série III, Vol. XXVII, No. 105, 1892, S. 260—262.

Lissauer, H., Vorstellung einer Zwergfamilie. Bericht über die XXII. allgemeine Versammlung der Deutschen anthropol. Gesellschaft zu Danzig .... vom 3.—14. August 1891. Correspondenzblatt der Deutschen Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte, Jahrgang XXII, 1891, No. 10, S. 112. — Diskussion No. 11, S. 113—114.

Mies, Ueber Körpermessungen zur genauen Bestimmung und sicheren Wiedererkennung von Personen. Bericht über die XXII. allgemeine Versammlung der Deutschen anthropologischen Gesellschaft zu Danzig ... vom 3.—14. August 1891. Correspondenzblatt der Deutschen Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte, Jahrg. XXII, 1891, No. 11, S. 124—128.

Rabl, Carl, demonstriert 2 Schädel: 1) den Schädel eines Riesen und 2) einen Turmkopf. Bericht über die XXII. allgemeine Versammlung der Deutschen anthropologischen Gesellschaft zu Danzig ... vom 3.—14. August 1891. Correspondenzblatt der Deutschen Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte, Jahrgang XXII, 1891, No. 11, S. 115.

Ranke, J., Zur Frankfurter Verständigung und über Beziehungen des Gehirns zum Schädelbau. Bericht über die XXII. allgemeine Versammlung der deutschen anthropologischen Gesellschaft zu Danzig ... vom 3.—14. August 1891. Correspondenzblatt der deutschen Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte, Jahrgang XXII, 1891, No. 11, S. 115—118. Diskussion bis S. 121.

Rivière, Emile, Trois squelettes humains quaternaires dans les cavernes des Balzi-Rossi en Italie. Comptes rendus hebdomadaires de l'académie des sciences, Tome CXIV, 1892, No. 9, S. 511.

— — Sur trois squelettes humains fossiles découverts dans les grottes des Baoussé-Roussé. Comptes rendus hebdomadaires de l'académie des sciences, Tome CXIV, 1892, No. 10, S. 567—568.

Schellong, O., Demonstration eines Apparates zur Messung des Profilwinkels unter Berücksichtigung der deutschen Horizontalen. Bericht über die XXII. allgemeine Versammlung der deutschen anthropologischen Gesellschaft zu Danzig . . . vom 3.—14. August 1891. Correspondenzblatt der Deutschen Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte, Jahrgang XXII, 1891, No. 11, S. 124.

Virchow, Rud., Zur Frankfurter Verständigung. Bericht über die XXII. allgemeine Versammlung der Deutschen anthropologischen Gesellschaft zu Danzig . . . vom 3.—14. August 1891. Correspondenzblatt der Deutschen Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte, Jahrgang XXII, 1891, No. 11, S. 121—124.

Welcker, H., Zur anthropologischen Untersuchungsmethode. Verhandlungen der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte, 64. Versammlung zu Halle a. S., 21.—25. Sept. 1891, Teil II, Leipzig 1892, Abteil. IX: Anatomie, S. 144.

Welcker, H., Über die Winkel der Schädelbasis. (S. No. 6, Kap. 6a.)

Die anthropologischen Sammlungen Deutschlands. Ein Verzeichnis des in Deutschland vorhandenen anthropologischen Materiales. Zusammengestellt von H. Schaaffhausen. X. München. Rüdinger, Die Rassen-Schädel und Skelette in der Kgl. anatomischen Anstalt in München. Archiv für Anthropologie, Band 20, 1891, 4. Vierteljahrsheft, 1892. XIV, 207 SS.

Tail-like Formations in Men. (S. oben Kap. 4.)

15. Wirbeltiere.

Beauregard, Note sur deux échouements récents de Balaenoptera musculus. Comptes rendus hebdomadaires de la société de biologie, Série IX, Tome IV, 1892, No. 9, S. 202—203.

Boulenger, G. A., Marine Snakes. Natural Science, Vol. I, No. 1, S. 44—49. 3 Fig.

Boulenger, G. A., Description of a new Siluroid Fish from China. (Pseudobagrus eupogon.) The Annals and Magazine of Natural History, Series VI, Vol. IX, 1892, No. 51, March, S. 247.

H. G. Bronn's Klassen und Ordnungen des Tierreiches, wissenschaftlich dargestellt in Wort und Bild. Band VI, Abteilung 5: Säugetiere, Mammalia. (S. oben Kap. 1.)

Burmeister, German, Continuacion de las adiciones al examen crítico de los Mamiféros fósiles terciarios. Con 3 pl. Anales del Museo Nacional de Buenos Aires. Entrega XVIII (ultima del tomo III), S. 401—468. Buenos. Aires 1891, fol.

— — Suplementos y adiciones á las diferentes disertaciones anteriores. Ebenda, S. 462—488.

Dépéret, Ch., Sur la faune d'oiseaux pliocènes du Roussillon. Comptes rendus hebdomadaires de l'académie des sciences, Tome CXIV, 1892, No. 12, S. 690—692.

Franck, L., Handbuch der Anatomie der Haustiere mit besonderer Berücksichtigung des Pferdes. (S. oben Kap. 1.)

Huidekoper, R. S., Age of the domestic Animals, being a complete Treatise on the Dentition of the Horse, Ox, Shap, Hog and Dog and on the various other Means of determining the Age of these Animals. London, 1891. 8⁰. 212 SS. with 200 Engravings.

Lang, A., Traité d'anatomie comparée et de zoologie. (S. oben Kap. 1.)

Lameere, A., L'origine des vertébrés. Bulletin de la société belgique de microscopie, 1891. 8⁰. 33 SS. avec 13 figures.

Leche, W., Beiträge zur Anatomie des Myrmecobius fasciatus. Stockholm, 1891. 8⁰. 18 SS.

Lydekker, R., Some Salient Points in the Study of Mammals during 1891. Natural Science, Vol. I, No. 1, S. 36—39. 2 Fig. (To be concluded.)

— — The Mammals of India: A Review. Natural Science, Vol. I, No. 1, S. 60—65.

Marsh, O. C., Discovery of cretaceous Mammalia. Part III. With 6 Plates. The American Journal of Science, Series III, Vol. XLIII, 1892 = Whole No. CXLIII, S. 249—262.

Nehring, Alfred, Über die Wildschweine der Philippinen, namentlich über das Wildschwein der Insel Mindoro. Verhandlungen der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte, 64. Versammlung zu Halle a. S., 21.—25. Sept. 1891, Teil II, Leipzig 1892, Abteil. V: S. 116—118.

— Neue Notizen über Cervus megaceros var. Ruffii Nhrg. und über das diluviale Torflager Klinge bei Kottbus. Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin, Jahrg. 1892, No. 1, S. 3—8.

Pavlow, Marie, Qu'est ce que c'est l'hipparion. Bulletin de la société impériale des naturalistes de Moscou, Année 1891, No. 2. 3, 1892, S. 410—414.

Pouchet, G., Remarque sur deux turbots à face nadirale pigmentée. Comptes rendus hebdomadaires de la société de biologie, Série IX, Tome IV, 1892, No. 9, S. 200—202.

Sauer, Die Mammutleichen im ewigen Eise der neusibirischen Inseln. Globus, Band LXI, 1892, No. 11, S. 173.

Sauvage, H. E., Recherches sur les poissons du lias supérieur de l'Yonne; zone à ciment de Vassy. Autun, Soc. d'hist. nat. 1891. 8⁰. 24 SS. avec 5 planches.

Schlosser, Max, Zoologie. Litteraturbericht für Zoologie in Beziehung zur Anthropologie mit Einschluß der lebenden und fossilen Säugetiere für das Jahr 1889. Archiv für Anthropologie, Band 20, 1891, 4. Vierteljahrsheft, 1892. Verzeichnis der anthropologischen Litteratur S. 113—161.

Teller, F., Mastodon arvernensis Croiz et Tob. aus den Hangendtegeln der Lignite des Schallthales in Südsteiermark. Verhandlungen der K. K. geologischen Reichsanstalt, 1891, No. 15, S. 295—297.

Traquair, R. H., Note on an abnormally developed Thornbak (Raia

clavata L.). The Annals of Scottish Natural History, 1892, No. 1, S. 29—30.

Ubaghs, Ch., Over eenige nieuwe belangrijke vonden (Reptilia, Pisces, Crustacea) voor de Limburg'sche Krijtvorming. Utrecht, 1891. 8°. 12 SS.

Vogt, C., et Young, E., Traité d'anatomie comparée pratique. (S. ob. Kap. 1.)

Werner, Hugo, Ein Beitrag zur Geschichte des europäischen Hausrindes. (Schluß.) Naturwissenschaftliche Wochenschrift, Band VII, 1892, No. 8, S. 74—77. (Vergleiche frühere Nummern.)

Woodward, A. Smith, Supplementary Observations on some fossil Fishes of the English Lower Oolites. With 1 Plate. Proceedings of the Geologist's Association, Vol. XII, 1892, Part 6, S. 238—242.

Aufsätze.

Über die erste Anlage des Milchdrüsenapparates.

Vorläufige Mitteilung von Prof. O. Schultze in Würzburg.

Wenn auch dank einer beträchtlichen Reihe von Arbeiten über die Genese der Milchdrüsen die Einzelheiten der Entwickelungsgeschichte dieses hochinteressanten Drüsenapparates, sowie das vergleichend anatomische Verständnis desselben (Gegenbaur, Klaatsch) einem gewissen Abschluss entgegengeführt erscheinen, so bleibt doch noch manches dem Verständnis verschlossen. In letzterer Beziehung erübrigt der vergleichenden Embryologie vor allem die Aufgabe, zu versuchen, die Phylogenese der genannten Integumentalorgane innerhalb der Wirbeltierreihe dem Verständnis zu eröffnen. Sollte ein solcher Versuch wirklich von vornherein so unfruchtbar sein, wie es bis heute erscheint? Ich glaube es nicht und bezwecke durch die im folgenden zu gebende Schilderung der bisher meines Wissens unbekannten ersten Entwickelungsstadien des Milchdrüsenapparates den Weg zu zeigen, auf welchem möglicherweise etwas zu erreichen ist. Greifen wir zu Schweinsembryonen von ca. 1,5 cm Länge, die durch das Vorhandensein der Kiemenbögen noch an ihre ersten Ahnen in der Wirbeltierreihe erinnern und denen die Mammartasche einer Echidna erst ein in der Ferne liegender Traum ist, so sehen wir, falls die Embryonen mit vollständiger Erhaltung der normalen Plastik konserviert sind, mit einer guten Lupe von der Wurzel der vorderen noch stummelförmigen Extremität zu derjenigen der hinteren bis in die Inguinalfalte hinein,

ungefähr entsprechend dem Rande der unteren Vereinigungshaut, beiderseits eine feine leistenförmige Erhabenheit verlaufen, die bei geeigneter Beleuchtung mit aller Schärfe hervortritt. Diese „Seitenlinie" liegt, dem dicken Bäuchlein des Embryo entsprechend, der medianen Rückenlinie bedeutend näher, als der entsprechenden Bauchlinie. Querschnitte lehren, daß dieselbe einer linearen Verdickung der Anlage des Stratum Malpighi ihre Entstehung verdankt, welche von dem noch einschichtigen Stratum corneum überzogen ist. Zur vorläufigen Orientierung über das Aussehen und die Lage der Querschnitte möge der Leser z. B. die Abbildung vergleichen, welche Götte in seiner Entwickelungsgeschichte der Unke (Tafel XIV, Fig. 264 (*nl*) und Fig. 265 (Text S. 672 u. 673) gegeben hat. Diese über den seitlichen Teil der Rückenwand von vorn nach hinten laufende Epidermisleiste stellt die gemeinsame epitheliale Anlage des Milchdrüsenapparates dar. Ich nenne sie Milchlinie. — Die Vorgänge von dem Auftreten der Linie an bis zur Differenzierung der einzelnen Drüsenkomplexanlagen laufen sehr schnell, bei Embryonen zwischen 1,0 und 2,0 cm Scheitelsteißlänge, ab. Zunächst treten, der Zahl nach den bei älteren Embryonen vorhandenen 5—7 Mammartaschen bez. Drüsenfeldanlagen entsprechend, spindelförmige in der Längsachse der Milchlinie verlaufende Verdickungen auf, so daß man das Gesamtbild der Anlage des Gesäuges einer Seite mit einer regelmäßig varicösen Nervenfaser vergleichen kann. Querschnitte durch die Mitte solcher Spindeln lehren, daß die Epidermis unter lebhafter Vermehrung ihrer Elemente relativ bedeutend über das Niveau der Haut prominierende Gebilde, die ich primitive Zitzen nennen möchte, entwickelt hat. Natürlich vergehen diese primitiven Zitzen später und haben nichts mit den definitiven Zitzen zu thun. Diese Anlagen wurden bereits als „hügelförmige Anlagen" von Rein beim Kaninchen und Schwein beschrieben und abgebildet (Arch. f. mikr. Anat. Bd. 20, Tafel XXVIII, Fig. 1, Taf. XXIX, Fig. 34). Der genannte Forscher, welcher die Entwickelung des Drüsenapparates am weitesten zurückverfolgte, kannte jedoch nicht das Vorhandensein der „Milchlinie". Im weiteren Verlaufe tritt nun eine Abschnürung der primitiven Zitzen von der linienförmigen Anlage auf; die anfangs spindelförmigen Epithelverdickungen runden sich zu kugelförmiger Gestalt ab, worauf die leistenartigen Epithelbrücken zwischen den Anlagen dem spurlosen Untergang entgegengehen. Alsdann folgen die bekannten, bis jetzt gewöhnlich als Anfangsstadien der Entwickelung betrachteten Erscheinungen. Indem die primitiven Zitzen sich abflachen, rücken die Organanlagen allmählich in die Tiefe und er-

scheinen nunmehr als die bekannten knopfförmigen, in die Cutis vordringenden Wucherungen des Stratum mucosum. Schon jetzt treten allmählich die Äste von Spinalnerven an diese „Drüsenfeldanlagen“ heran, in welchen es nunmehr zur Entwickelung der sogenannten Mammartasche kommt. Das zwischen den primitiven Zitzen und den Mammartaschenanlagen gelegene Stadium möchte ich, um eine kurze Ausdrucksweise zu haben, das Stadium der Milchpunkte nennen.

Während, wie oben gesagt, die Milchlinie bei dem Schweinsembryo zur Zeit ihres Auftretens eine lineare Verdickung des Hornblattes der seitlichen Teile des Rückens darstellt, weshalb dieselbe bei Betrachtung des Embryo von der Bauchseite her nicht sichtbar ist, erfahren die Anlagen der Drüsenkomplexe gleichzeitig mit der durch die Abschnürung von der einheitlichen Anlage gewonnenen Selbständigkeit im Laufe der weiteren Entwickelung eine über die Seite des Rumpfes in allen Stadien verfolgbare scheinbare Verschiebung, bis dieselben auf die Bauchseite übergehend schließlich in ihrer definitiven Lage in geringer Entfernung von der ventralen Medianlinie angelangt sind. Die einzelnen Anlagen geben infolge dieses Verhaltens dem Beobachter ein Mittel an die Hand, in das Zustandekommen der Bauchwand einen neuen Einblick zu gewinnen. Sie stellen von der Natur geschaffene Lokalisationspunkte dar und können hier in derselben Weise mit Vorteil für die Erkenntnis der bei den Wachstumsvorgängen stattfindenden (bez. fehlenden) Verschiebungen verwertet werden, wie ich solche natürlichen Lokalisationspunkte unlängst mit Vorteil für die endgültige Entscheidung der zwischen Roux und mir schwebenden Streitfrage über die Anlage der Medullarplatte des Batrachiereies verwerten konnte (Verhandlungen der physik. medizin. Gesellschaft in Würzburg Bd. XXIII). Aus den Befunden bei dem Schweinsembryo (und bei anderen Embryonen s. u.) nun ergiebt sich der zwingende Schluß, daß die herrschende Auffassung über die Bildung der vorderen Bauchwand, nach welcher die Membrana reuniens inferior den primitiven und den bleibenden häutigen Teil der Bauchwandung darstellt, eine irrtümliche ist: Die Bauchplatten „wachsen“ nicht in die primitive Bauchwand „hinein“, sondern die primitive Bauchwand erfährt vielmehr eine nach dem Leibesnabel stetig fortschreitende scheinbare Rückbildung und die gesamte definitive Bauchwand ist eine sekundäre Bildung.

Die frühe einheitliche Anlage des Milchdrüsenapparates in Gestalt einer linearen Epithelleiste konnte ich bis jetzt noch bei mehreren anderen Säugetierembryonen nachweisen, wobei ich nicht genügend

hervorheben kann, daß nur bei vorzüglichem Erhaltungszustand des Oberflächenreliefs die Milchlinie erkennbar wird.

Bei einer Reihe von Kaninchenembryonen des 13. und 14. Tages fand ich folgendes Verhältnis: Die lineare Epithelleiste beginnt etwas unterhalb der Wurzel der oberen Extremitätenanlage und verläuft über die Seitenwand des Körpers gegen die Ursprungsstelle der hinteren Extremität hin sanft zugespitzt, ohne jedoch die Inguinalfalte zu erreichen. An einigen Embryonen bemerkte ich nach Wegnahme der oberen Extremität eine spindelförmige, mit der Milchlinie nicht (oder nicht mehr?) in Verbindung stehende und in der Achselgegend gelegene primitive Zitze von derselben prominierenden Form, wie bei dem Schweinsembryo. Eine Querschnittserie zeigt hier die „hügelförmige Anlage". Ob das Vorkommen dieser Anlage inkonstant ist und ob dieselbe einer späteren Resorption anheimfällt, vermag ich für jetzt nicht anzugeben. Für das thatsächliche Vorkommen von Rückbildungen embryonaler Anlagen sprechen einige von mir beim Schwein gewonnene Befunde. Auch ist hier mit der für die Auffassung der Polymastie nicht unwichtigen Angabe zu rechnen, daß bei Marsupialiern normalerweise eine Rückbildung fötaler Anlagen vorkommen soll.

Weitere Kaninchenembryonen vom 13. und Beginn des 14. Tages lassen nun sehr deutlich das Auftreten der primitiven Zitzen als anfangs längliche, später rundliche Wucherungen in der Leiste erkennen.

Die Abschnürung vollzieht sich an dem mir vorliegenden Material in von vorn nach hinten fortschreitender Reihenfolge. Bei einem Embryo ist von der ursprünglichen Linie vorn eine primitive Zitze abgeschnürt, und die lineare Verdickung hat sich weiter nach hinten bis in die Inguinalfalte weiter entwickelt; bei einem zweiten finde ich außer der ersten eine zweite nahezu abgeschnürt und die Anlage einer dritten als spindelige Verdickung im Anfangsteil des Restes der Milchlinie. Die Entwickelungsvorgänge laufen außerordentlich schnell ab, so zwar, daß die betreffenden Embryonen auf den ersten Blick als dieselben Stadien der Entwickelung erscheinen und erst die genauere Lupenbetrachtung feinere Differenzen erkennen läßt. Querschnitte der Milchlinie stimmen ganz mit den bei den Schweinsembryonen gewonnenen Befunden überein, nur liegt die Anlage nicht ganz so weit dorsalwärts. Rein (l. c.) hat schon darauf aufmerksam gemacht, daß seine frühesten hügelförmigen Anlagen bei dem Kaninchen „relativ viel weiter von der vorderen Mittellinie des Embryo abstehen, als bei älteren Tieren". Seine Querschnittsbilder (Fig. 2 und 3) entsprechen im wesentlichen den Querschnitten der Milchlinie; er deutete dieselben als früheste hügelförmige Anlagen.

Bei Embryonen des 15. Tages sind die zwischen den einzelnen Anlagen gelegenen ursprünglichen Verbindungsbrücken vollständig zurückgebildet und finden sich jederseits 3—4 „Milchpunkte“.

Weiterhin konnte ich den in Rede stehenden Bildungsmodus auch bei den Carnivoren nachweisen.

Drei Embryonen der Katze von 1,0 cm größtem Längsdurchmesser, welche von einem Wurfe stammen, bieten, obgleich sie nahezu demselben „Stadium“ angehören und auf den ersten Blick sich in nichts unterscheiden, bei genauer Lupenbetrachtung fast alle wünschenswerten Stadien der Milchlinie und der Ausbildung der primitiven Zitzen. Auch hier läuft, wie bei dem Kaninchenembryo, die Abschnürung von der gemeinsamen linearen Anlage von vorn nach hinten ab. Ein Embryo zeigt eine deutliche Milchlinie in gleicher Lage, wie die Kaninchenembryonen, die sich, etwas unterhalb der oberen Extremitätenwurzel beginnend, längs der Seite des Embryo bis an die Inguinalfalte erstreckt. Dicht über dem proximalen Ende derselben liegt bereits eine noch eben unter dem distalen Rande der oberen Extremität hervorschauende primitive Zitze. Bei einem zweiten zeigt die Milchlinie zwei seichte Einschnürungen, so daß die Anlage aus drei spindelförmigen, durch zarte Epithelleisten verbundenen primitiven Zitzenanlagen besteht, wobei auf der einen Seite der Vorgang demjenigen der anderen Seite etwas vorangeeilt ist. Diese drei Anlagen deuten also auf die 2.—4. spätere Zitze. Bei dem dritten Embryo ist neben der ersten auch die zweite primitive Zitze punktförmig nunmehr ohne Verbindung mit den beiden letzten noch spindelförmiger und leistenförmig verbundenen. Durch die Liebenswürdigkeit von Herrn Geheimerat von Kölliker war ich in der Lage, wie viele andere Embryonen und Schnittserien, auch entsprechende gut konservierte Stadien vom Fuchs zu untersuchen. Die Befunde entsprachen im wesentlichen ganz denjenigen bei der Katze und wurden an Embryonen von 1,0—1,2 cm gewonnen. Auch hier geht die Abschnürung von der gemeinsamen Milchlinie von vorn nach hinten vor sich.

Daß auch bei den Insektivoren der Vorgang ein entsprechender ist, kann ich auf Grund von 1,0 cm langen Embryonen von Talpa als sehr wahrscheinlich hinstellen. Es fanden sich jederseits drei Anlagen, die, wie sich auf dem Querschnitt zeigt, bereits als Milchpunkte in die Cutis einzuwachsen beginnen. Der zweite und dritte Punkt sind im Flächenbild bei geeigneter Beleuchtung bei einem Embryo noch durch eine ganz schwache linienförmige Leiste verbunden und von dem dritten Punkt läuft nach unten in die Leistenbeuge eine lineare Fortsetzung.

Bezüglich der Wiederkäuer kann ich jetzt nur angeben, daß

ich auf Grund von einigen eben gewonnenen Befunden eine ursprünglich ausgedehntere und später reduzierte Anlage vermute. Zugleich verweise ich auf die kurze Angabe von HUSS (Jenaische Zeitschrift Bd. 7, S. 190), welche sich auf den Rindsembryo bezieht: „Die Drüsenanlage bestand in einer mit bloßem Auge sichtbaren leistenförmigen Erhabenheit, die, an der Seite der äußeren Genitalien beginnend, nach vorn und etwas auswärts hinzieht, um dicht hinter dem Ursprunge des Nabelstranges zu endigen. Eine solche Leiste befindet sich zu beiden Seiten der Medianlinie des Körpers und jede zeigt drei hintereinander liegende, wenig deutliche Anschwellungen."

Indem ich eine eingehendere und mit Tafeln versehene Arbeit über das vorliegende Gebiet im Laufe des Jahres fertig zu stellen hoffe, gedenke ich gleichzeitig auch auf die Konsequenzen, welches ich aus meinen Befunden speziell in Hinsicht auf die interessanten, unlängst durch K. VON BARDELEBEN gemachten Angaben über Hyperthelie (Anat. Anzeiger 1892, No. 3) ergeben, näher einzugehen.

Über die Entstehung der endothelialen Anlage des Herzens und der Gefässe bei Hai-Embryonen (Acanthias vulgaris).

Von Prof. C. K. HOFFMANN in Leiden.

Mit 3 Abbildungen.

Die Entstehung der endothelialen Gefäßhaut bildet immer noch eine Streitfrage. Nach J. RÜCKERT (Biol. Centralbl. Bd. VIII 1888) z. B. gehen die Endothelzellen für die ersten großen Gefäßbahnen im Kopf und Rumpf des Embryo (Selachier) aus zwei verschiedenen Quellen hervor, und zwar aus dem Entoblast der Darmwandung und dem den Darm umhüllenden Mesoblast. Dagegen behauptet H. E. ZIEGLER (Bericht der naturf. Gesellschaft zu Freiburg. Bd. IV, 1889), daß Blutgefäße, Lymphgefäße, rote und weiße Blutkörperchen, alle von mesodermalem Ursprung sind und aus dem sogenannten Mesenchym entstehen. Nach ihm gehen das Blutgefäßsystem und das Lymphgefäßsystem in der ersten Anlage aus Resten der primären Leibeshöhle (Protocöl) hervor.

Die Entwicklungsgeschichte der Haie (Acanthias vulgaris) zeigt uns aber, daß die Theorie von ZIEGLER fehlerhaft ist. Das Gefäßsystem — das centrale wie das peripherische, geht nicht aus der primären Leibeshöhle, sondern aus dem Urdarm hervor, das Gastro-

vascularsystem wiederholt sich beim Wirbeltierembryo noch einmal in deutlichen, wenn auch in sehr abgekürzten Zügen.

Was die Anlage der Aorta dorsalis angeht, so entsteht sie folgenderweise. Die cylinderförmigen Zellen der dorsalen Urdarmwand bilden sich in sehr platten Zellen um und nehmen die Gestalt von überaus zarten Endothelien an, dann schnürt sich dieser Teil von dem Urdarm ab und stellt die mit weitem Lumen versehene Rückenaorta dar. Demnach ergiebt sich also, daß die Aorta ein Stück des Urdarmes selbst ist. Bei diesem Prozeß, der sehr schnell verläuft, spielt die rätselhafte Subchorda eine sehr bedeutende Rolle. Die nebenstehende Abbildung (Fig. 1) stellt einen Querschnitt vor aus der mittleren Rumpfgegend. Verfolgt man die Serie nach hinten, so findet man Folgendes: Mitotische Teilungen in den Zellen des Subchordalstranges zeigen, daß er thätig ist, er bildet sich dann auch in einen stattlichen Stab um, welcher die eben angelegte Aorta fast vollständig halbiert. Dann schnürt er sich in zweien, das dorsale Stück bleibt an der Chorda sitzen, während der ventrale Abschnitt sich in Zellen auflöst, welche sich wahrscheinlich an der Neubildung der dorsalen Urdarmwand und auch an der Anlage der Aorta beteiligen. Dieselben Bilder wiederholen sich am vorderen Ende. Daß der Subchordalstrang selbst ebenfalls an der Entwicklung der Aorta teilnimmt, ergiebt sich z. B. ganz deutlich aus Querschnitten, welche noch weiter hinterwärts liegen. Die Wände der Aorta, welche hier in dem einen Schnitt als eine doppelte, in dem anderen als eine einfache Röhre sich darstellt, stehen mit den Zellen des Subchordalstranges noch im direkten Zusammenhang und verschmelzen schließlich vollständig mit ihm, bevor er selbst wieder in kontinuierlichen Zusammenhang mit der Urdarmwand tritt.

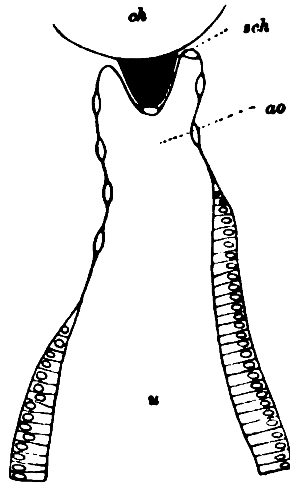


Fig. 1. *ao* Anlage der Aorta dorsalis. *u* Urdarmhöhle. *ch* Chorda. *sch* Subchordalstrang. Vergr. $\frac{280}{1}$.

Das Herz entsteht aus dem ventralen Teil des Kopfurdarmes. Auch hier verwandeln sich die stattlichen Urdarmzellen, bevor sie die endotheliale Wand des Herzens bilden, in überaus zarte und platte Zellen, dadurch reißen die Stellen hier sehr leicht ab, bei der sonst

schon so schwierigen Präparation von jungen Acanthiasembryonen. Wie bei der Anlage der Aorta, so scheint auch der Prozeß der Herzbildung sehr schnell zu verlaufen. Das Herz legt sich doppelt an, ob dies jedoch für das ganze Herz gilt, oder nur für seinen hinteren Teil, kann ich nicht mit Bestimmtheit sagen, ich glaube, daß letzteres der Fall ist. Es bildet sich durch eine bilaterale, aber asymmetrische Ausstülpung der ventralen Urdarmwand, dort wo diese in die laterale Wand umbiegt — siehe Fig. 2, welche die linksseitige Ausstülpung zeigt. Ein paar Schnitte weiter nach vorne zu zeigt sich auch die rechtsseitige, sie ist jedoch sehr klein. Von der doppelseitigen Anlage des Herzens waren bei diesem Embryo nur noch Spuren vorhanden.

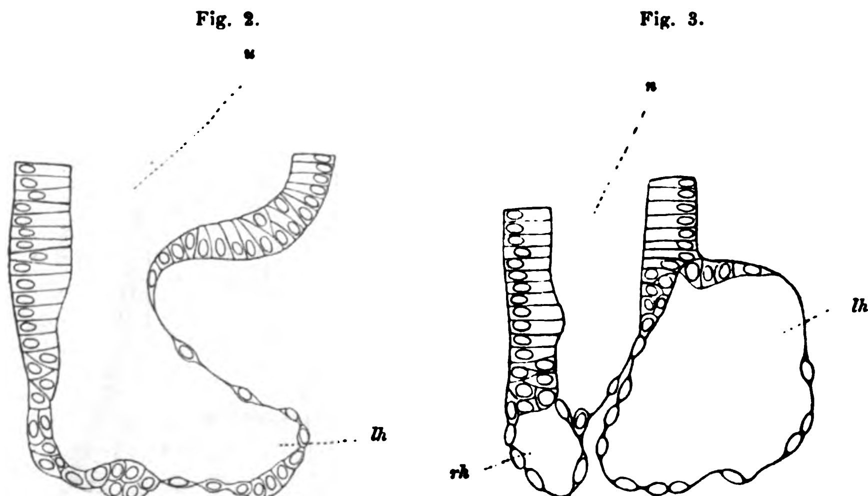


Fig. 2. *u* Urdarmhöhle. *lh* Linksseitige Herzanlage. Vergr. $\frac{280}{1}$.
Fig. 3. *u* Urdarmhöhle. *lh* Linke Herzhälfte. *rh* Rechte Herzhälfte. Vergr. $\frac{280}{1}$.

Bei einem etwas jüngeren, aber demselben Muttertier entnommenen Embryo ist die Duplicität des Herzens viel deutlicher — siehe Fig. 3. — In diesem Schnitt stehen die Herzhöhlen nicht mehr in freiem Zusammenhang mit der Urdarmhöhle, aber ihre Wände gehen doch noch kontinuierlich in die des Urdarmes über. Weiter nach vorne zu nehmen die Zellen der ventralen Urdarmwand wieder Cylinderform an und trennt sich der Urdarm vollständig von den beiden Herzhälften. Die rechte Hälfte nimmt dann an Größe zu, bis sie der linken fast vollständig gleicht, darauf vereinigen beide Hälften sich.

Weiter hinterwärts vereinigen sich die beiden Herzhälften und ihre Höhlen treten in freien Zusammenhang mit der des Urdarmes, aber die Kommunikation ist hier nicht so überaus deutlich als bei dem vorigen Embryo, dann rückt jede Herzhälfte lateralwärts von der ihr entsprechenden Urdarmwand und verschwindet ungefähr am Orte, wo die Darmwand in Begriff steht, sich vom Blastoderm abzuschnüren. Die Blutgefäße der Dotterhaut und das Blut entstehen aus den Riesenkernen (Merocyten: Rückert) des Nahrungsdotters, nachdem dieselben sich fragmentiert haben, jedes Fragment sich mit einer Plasmaschicht umhüllt und sich in eine Zelle verwandelt hat. Soweit ich finde, bildet sich erst die Endothelröhre, dann wandern die Blutzellen in dieselbe hinein, nachdem sie vorher um die zarten Wände dieser Röhren sich in schönster Weise wie eine Art Epithelium gruppiert haben. Aus den Kernen des Nahrungsdotters resp. ihrer Fragmente bilden sich auch höchst wahrscheinlich die Ureier, um erst aus dem Dotter zu wandern, wenn Platz für sie im Embryo geschaffen ist. Ich schließe dies aus folgenden Gründen: Bei jungen Embryonen, wo die Ureier überall zerstreut liegen, findet man Zellen, die in nichts von Ureiern zu unterscheiden sind, nicht allein zwischen Hypoblast und Mesoblast des Nahrungsdotters, sondern auch unmittelbar unter dem Hypoblast in dem Nahrungsdotter selbst.

Ausführlichere Mitteilungen werden später erscheinen, ich werde dann Gelegenheit haben, die wertvollen Untersuchungen von Rückert zu besprechen, und zugleich noch einmal auf die Anlage des Mesoblasts zurückkommen. Schon vor acht Jahren habe ich nämlich in einer kleinen Arbeit (Sur l'origine du feuillet blastodermique moyen chez les poissons cartilagineux, in: Archives Néerl. des sc. exactes et naturelles T. XVIII 1883, p. 241) nachzuweisen versucht, daß man an dem Mesoblast einen axialen oder centralen und einen peripherischen Teil unterscheiden kann, und daß der axiale Mesoblast durch eine bilaterale Einfaltung des Urdarmes, der peripherische dagegen aus Zellen entsteht, welche an den Rändern des Blastoderms, dort, wo die beiden primären Keimblätter in einander umbiegen, abgespalten werden. Diese kleine Arbeit ist sowohl Rückert wie Rabl entgangen. Es würde mir nicht eingefallen sein, hier diesen Punkt zu berühren, wenn nicht H. E. Ziegler in seiner Mitteilung: Beiträge zur Entwicklungsgeschichte von Torpedo, in: Archiv f. mikr. Anatomie, Bd. 39, p. 56, die in Rede stehende Arbeit in einer Anmerkung citiert (p. 73) und dieselbe einfach ohne weiteres als eine sehr schematische bezeichnet hatte.

Leiden, 23. Februar 1892.

Beitrag zur Histologie des Dentins mit Angabe einer neuen Methode.

Von Dr. W. LEPKOWSKI, früh. Assistent der k. k. chir. Klinik an d. Jagiell. Universität in Krakau.

(Aus der mikroskopisch-biologischen Abteilung des physiologischen Instituts des Herrn Prof. Dr. GUSTAV FRITSCH in Berlin.)

Mit 1 Tafel.

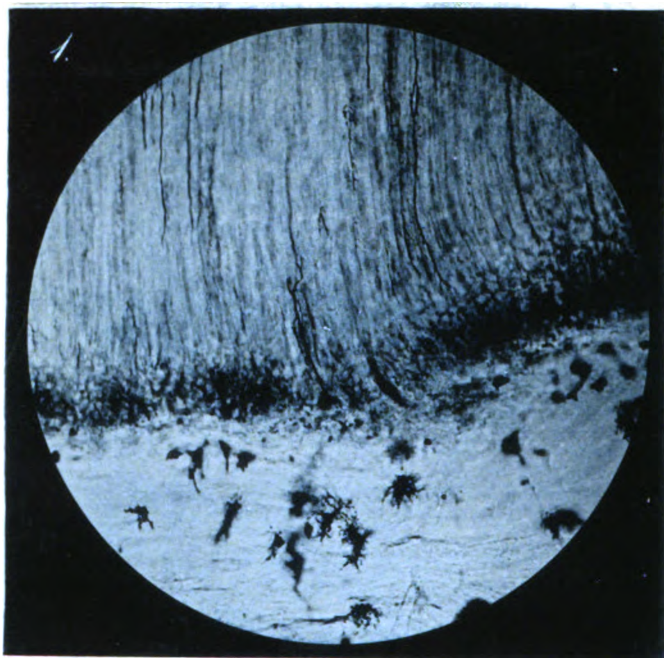
Kein Teil der mikroskopischen Anatomie ist so erschwert und der Untersuchung so wenig zugänglich, wie die mikroskopische Anatomie der Knochen und der Zähne. Vom Schmelze, dessen Härte man mit der Härte des Apatit vergleicht, vom Dentin, das, was die Härte anbetrifft, im menschlichen Organismus die zweite Stelle einnimmt, ferner vom Knochen kann man nur durch Schleifen Präparate erhalten, die uns über die Struktur dieser Teile Auskunft zu geben vermögen. Das Schleifen ist eine mühsame, viel Übung erfordernde Arbeit, die allerdings durch viele zu diesem Zweck dienende Apparate erleichtert wird, immerhin bleibt diese Technik die schwierigste in dem Gebiete der histologischen Untersuchungsmethoden. Ob übrigens das Bild, das wir vom Schliff des Knochens oder des Zahnes erhalten, einen genügenden Überblick über deren Struktur erteilen kann, diese Frage läßt viel zu wünschen übrig. Und dieser Zweifel ist um so berechtigter, als man auf einem ungefärbten Material die Kanälchen und deren Verästelungen sieht, doch nicht so, wie sie sich nach der Färbung ausnehmen würden.

Um die Knochenkanälchen zu färben, giebt RANVIER[1]) eine Methode an mit Hilfe der Imbibition mit Anilinblau.

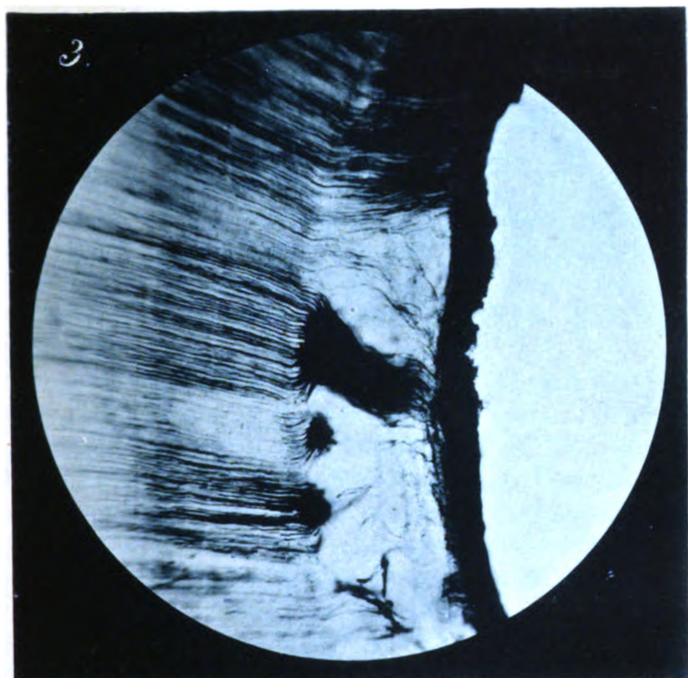
ZIMMERMANN, der Assistent des Prof. WALDEYER, hat vor 3 Jahren eine Methode beschrieben, die darin beruht, daß er Knochenschliffe angefertigt hatte, die er hierauf mit gesättigten alkoholischen Fuchsinlösungen kochte, den Überschuß von Fuchsin aus den Präparaten entfernte, dieselben im 80% Alkohol wusch und so Präparate mit gefärbten Knochenkanälchen erhielt.

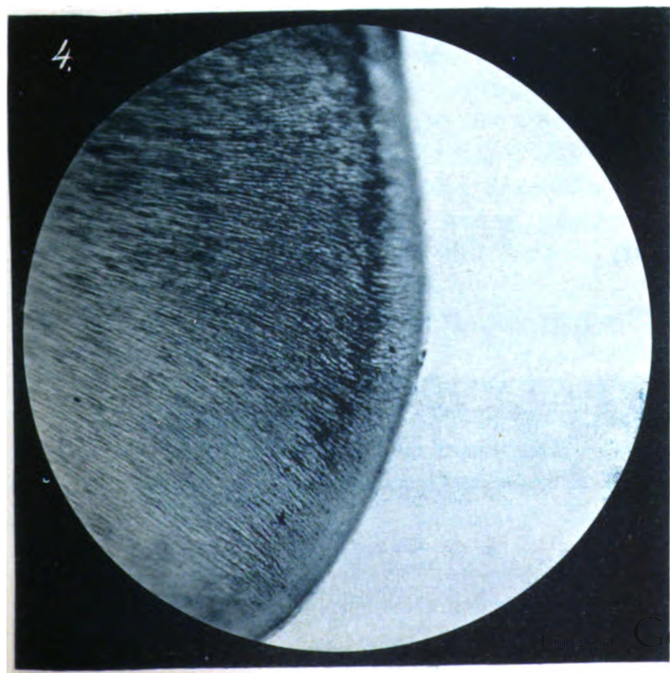
Eine ähnliche Prozedur hat man in jüngster Zeit mit Arg. nitricum vorgenommen, und in dem histologischen Institute des Herrn

1) Traité technique d'histologie, Paris 1875, Seite 453.


1.


2.


3.


4.

Prof. FRITSCH hat mir der Privatdozent Herr Dr. BENDA Präparate von Herrn Prof. SPINA aus dem Jahre 1880 gezeigt, der auch mit Arg. nitric. die Knochenkanälchen färbte.

Diese Methoden würden sich vielleicht auf die histologische Forschung der Zähne anwenden lassen, also auf die Färbung der Dentinkanälchen, doch laborieren sie sämtlich an dem Grundfehler, daß sie Schleifen mit Färbung kombinieren und somit nach langer mühevoller Arbeit kaum ein Präparat liefern.

Die zweite Abteilung von Zahn- und Knochenpräparaten bilden die geschnittenen Präparate nach Entkalkung des untersuchten Materials. Zur Entkalkung bedient man sich der Mineralsäuren, wie der Salpetersäure mit Zusatz von Glycerin, des Kochsalzes, zur besseren Konservierung des ganzen Materials. Bei solchem Vorgehen wird der Zahn allerdings weich gemacht und kann geschnitten werden, doch der Schmelz, der an anorganischen Teilen ganz besonders reich ist, löst sich total auf, und somit kann nur das Dentin und das Cement, die beide mehr organische Bestandteile enthalten, untersucht werden. Will man die Struktur des Zahnes möglichst unversehrt erhalten, so muß man bei der Entkalkung mit schwächeren Lösungen vorgehen, was Tage, Wochen, ja manchmal ganze Monate in Anspruch nimmt. Dabei geben diese Präparate durchaus keine genügenden Resultate, da infolge der langen Zeit, die das Entkalken gebraucht, das Gewebe unter dem Einfluß beständig auf dasselbe wirkender Säuren wesentlich verändert werden muß, und obwohl es sich dann noch färben läßt, kann es die thatsächlichen Verhältnisse der Struktur nicht mehr aufweisen.

Wenn somit weder die eine, noch die andere Methode genügen kann, so glaube ich, daß eine Methode, die das Entkalken beschleunigt und zugleich das entkalkte Gewebe färbt, nur wünschenswert wäre.

Während ich in dem Laboratorium des Herren Prof. FRITSCH in Berlin arbeitete, habe ich Versuche mit Methoden angestellt, die mir den Verlauf der Nerven im Zahne sichtbar machen könnten. Das letztere ist mir nicht gelungen, doch fand ich eine Methode, die den soeben gestellten Bedingungen völlig entspricht.

Als ich in die RANVIER'sche Flüssigkeit, die aus 9 Teilen 1% wässeriger Lösung von Chlorgold und 1 Teile Ameisensäure besteht, einen Zahn hineinlegte, bemerkte ich, daß der Zahn nach 24 Stunden, mit Ausnahme des Schmelzes, eine Bronzefärbung annahm, die von dem metallischen Golde herrührte, und daß seine Oberfläche, d. h. das Cement, auf etwa $^1/_2$ mm Tiefe entkalkt war, so daß man mit Leichtigkeit eine Stecknadel hineinstecken konnte. Da die Ameisen-

säure schnell den Kalk auflöst, bin ich somit, wie folgt, vorgegangen. Ich nahm auf 6 Teile 1 % wässeriger Lösung von Chlorgold 3 Teile reiner Ameisensäure, sodann habe ich mit einer Handsäge mehrere Plättchen von $^1/_2$—$^3/_4$ mm Dicke herausgesägt und diese in jene Flüssigkeit auf 24 Stunden hineingelegt. Nach dieser Zeit erhielten die Plättchen die Konsistenz etwa von einem Korke, ließen sich sehr gut mit dem Rasiermesser schneiden, und unter dem Mikroskop zeichneten sich innerhalb der Niederschläge vom metallischen Gold die Kanälchen ab. Nachdem ich die Plättchen mit destilliertem Wasser gewaschen habe, reduzierte ich nach Angabe des Privatdozenten Herrn Dr. Benda, um ein deutlicheres Bild zu gewinnen, mit einer Mischung von Gummi arabicum und Glycerin, in der sie 24 Stunden gelegen haben. Nachdem ich zum zweiten Male die Plättchen mit destilliertem Wasser und hierauf mit Alkohol gewaschen, habe ich dieselben nach Einbettung in Celluloidin oder Paraffin geschnitten. Unter dem Mikroskop haben sich die gefärbten Zahnkanälchen von dem rosig angehauchten Dentin sehr schön abgehoben.

Bevor ich die die auf diesem Wege erhaltenen Präparate beschreibe und daran Bemerkungen über die bisherigen Ansichten, die histologische Struktur des Dentins betreffend, anknüpfe, erlaube ich mir noch hinzuzufügen, daß sich nur frische, soeben extrahierte Zähne, deren Gewebe sich noch im lebendigen Zustande befindet, deutlich färben, weniger gut dagegen und nur teilweise an den Stellen, wo das Gewebe noch nicht ganz eingetrocknet ist, solche Zähne, die früher herausgezogen wurden. Plättchen, die dicker als $^3/_4$ mm sind, lassen sich nicht ganz entkalken und bereiten beim Schneiden Schwierigkeiten.

Dieselbe Methode, wie bei den Zähnen, habe ich auch bei den Knochen angewandt, sie lieferte auch hier durchaus befriedigende Resultate; Knochenplättchen ließen sich innerhalb 24 Stunden entkalken und sehr deutlich färben.

Ich versuchte auch, indem ich die Methode Zimmermann's nachahmte, dünne Schliffe mit 1 % Lösung Chlorgold zu färben, leider muß ich sagen, daß die mangelhafte, undeutliche Färbung in keinem Verhältnis zu der mühsamen Arbeit steht.

Ein Zahn, der 24—48 Stunden in der Ameisensäure gelegen hat, entkalkte sich vollständig, und die aus ihm gemachten Präparate stehen durchaus nicht solchen nach, die ganze Wochen in der Salzsäure oder Salpetersäure gelegen haben.

In der Meinung, daß diese Methode für die Histologie der Knochen und Zähne eine gewisse Bedeutung erlangen kann, indem sie tech-

nische Schwierigkeiten beseitigt, erlaube ich mir kurz über alles das, was ich auf meinen Dentinpräparaten gesehen habe, zu referieren.

Ich übergehe die Litteratur, die in jüngster Zeit in der Abhandlung von Prof. v. EBNER[1]) die eingehendste Berücksichtigung gefunden hatte und auf die ich hier verweise. Ich beschränke mich nur, indem ich mich an die Arbeit v. EBNER's anschließe, auf die Schilderung des jetzigen Standes der Ansichten über den Verlauf der Kanälchen im Dentin. Um so leichter werde ich Unterschiede aufweisen können, die in der Beschreibung von alten Dentinpräparaten, also solcher, die durch Schleifen oder Entkalken mittelst Salzsäure, und denen die nach der soeben beschriebenen Methode gewonnen wurden, obwalten.

Die Kanälchen verlaufen im Dentin von der Pulpa zum Cement bezw. zum Schmelz. Ihre Richtung ist in der Wurzel horizontal zu der Achse des Zahnes, das Kanälchen stellt sich dann immer mehr unter den stumpfen Winkel, und allmählich fällt es mit der Achse zusammen, als Verlängerung derselben. Wenn wir den Verlauf des Zahnkanälchens verfolgen, so sehen wir, daß dasselbe, besonders in der Wurzel, nicht direkt zum Cement hintendiert, sondern in der Form des lateinischen Buchstabens S verläuft. Eine größere Anzahl solcher S-förmig gewundenen Kanälchen bildet eine kompakte Masse von sehr schönem, seidenartigem Glanz, in welcher RETZIUS auf der Fläche von einer Linie 200 Kanälchen fand. Als ich eine größere Anzahl von Schliffen aus verschiedenen Zähnen machte, überzeugte ich mich, daß nicht in jedem Zahne die Zahnkanälchen denselben Verlauf haben. Es giebt Zähne, wo diese Kanälchen schlangenförmig verlaufen, und dann kann man beobachten, daß ein solches Kanälchen weniger Verästelungen aufweist. Oft findet man auf einem Schliffe ganze Stellen, wo die Zahnkanälchen vollständig fehlen, und um diese Stellen herum sieht man sie in um so gedrängterer Masse. Es sind lauter Bilder ungleicher Verkalkung des Dentins, so daß man vermuten könnte, daß der Kalk sich zwischen die Kanälchen nicht gleichmäßig hineinschiebt und sie so zur Seite drängt. Den besten Beweis für diese Ansicht giebt Fig. 3. Hier kann man eine gedrängte, kompakte dunkle Masse von Zahnkanälchen sehen, in der man leider, wenigstens auf der Photographie, die einzelnen Kanälchen nicht unterscheiden kann, dagegen sieht man, wie die Kanälchen in diese dunkle Masse hineinmünden und dann wieder heraustreten. Unter dem Mikroskop in

1) Handbuch der Zahnheilkunde, herausg. von Dr. SCHEFF jun., Wien 1891.

starker Vergrößerung sieht man in dieser dunklen Stelle die einzelnen Kanälchen. Wie bei den schlangenförmigen Kanälchen, so kann man an diesen gar keine oder nur sehr wenige Verästelungen wahrnehmen. Wenn wir die Dentinkanälchen auf einem Schliffpräparate ins Auge fassen, so können wir deutlich sehen, daß diese Kanälchen den Verlauf haben, den etwa die sich verästelnden Blutgefäße aufweisen. Zuerst tritt der Stamm auf, der sich in gewisser Entfernung, obwohl nicht immer in zwei Äste teilt, die ihrerseits eine Unmasse zarter Verästelungen nach beiden Seiten hin abgeben; dieselben sind auf einem Schliff spitz und nicht besonders lang. Diese Verästelungen kommen besonders in der Wurzel zum Vorschein. Auf der Grenze zwischen Schmelz und Dentin sind die Verästelungen sehr zart, und oft finden wir hier und dort einen Ast, der in die Prismen des Schmelzes hineindringt. Dieser Ast endigt in einer gewissen Entfernung von der Grenze des Dentins, und diese Endigung ist nicht spitz, sondern keulenförmig. Darauf hat schon v. Ebner hingewiesen und zugleich betont, daß die Grenze zwischen Dentin und Schmelz immer eine wellenförmige ist. Ich kann dies völlig bestätigen, indem ich auf Schliffpräparaten der Wurzel gesehen habe, wie sich das Dentin wellenförmig gegen das Cement ausbuchtet. Wie schon erwähnt wurde, sind die Zahnkanälchen in der Wurzel bedeutend reicher an Verästelungen, dies rührt daher, weil das Dentin der Wurzel an anorganischen Bestandteilen ärmer ist. Jedes Kanälchen giebt nach beiden Seiten eine Unmenge von Verästelungen ab, die den Anschein eines zarten Gefäßnetzes haben. Ob die Verästelungen in ihrem Verlaufe durch das Dentin miteinander anastomosieren, kann man nicht genau sehen. v. Ebner behauptet, daß diese Ästchen nur zum Teil ineinander übergehen, zum großen Teil aber nicht, und diese letzteren geben dem Kanälchen das federartige Aussehen. Die Endigungen dieser Zahnkanälchen auf der Grenze des Cements verlieren sich nach v. Ebner in den Intraglobularräumen, man kann aber sehen, daß dieser Teil verhältnismäßig eine weit kompaktere Masse von Kanälchen aufweist, auch verästeln sich diese letzteren bedeutend mehr als anderswo.

Was nun diese Intraglobularräume anbelangt, so herrscht in der Litteratur der mikroskopischen Anatomie der Zähne über diesen Punkt eine völlige Verwirrung. Das wird nur einstimmig zugegeben, daß man zwischen größeren Hohlräumen, die sich an der Grenze des Cements befinden und ein unregelmäßiges Aussehen mit halbrunden Konturen haben, und zwischen kleineren Räumen, der sogenannten Tomes'schen Schicht (granular layer) unterscheiden müsse. Diese

letztere Schicht ist auf jedem Präparate sichtbar, während die ersteren mir sehr selten vorzukommen scheinen, denn auf einer ganzen Anzahl von Schliffpräparaten habe ich nur einmal etwas Ähnliches gesehen. Beide Arten von Hohlräumen werden dahin gedeutet, daß sie eine ungenügende Verkalkung des Dentins darstellen, und solche Zähne seien bereits krankhaft affiziert oder wenigstens zu karietischen Erkrankungen prädisponiert.

Mit der Bedeutung dieser Hohlräume haben sich u. a. Czermak, Kölliker, Wedl befaßt, und das Resultat dieser Untersuchungen ist dies, daß sich solche Hohlräume — ich meine hier besonders die granular layer — thatsächlich vorfinden, doch ihre Bedeutung blieb unaufgeklärt und rätselhaft. Man kann sie nur auf Schliffen sehen, während man auf entkalkten mit Mikrotom geschnittenen Präparaten sie nicht findet. In dem Handbuche von Joseph v. Metnitz [1]) finden wir eine Abbildung vom Dentin mit Hohlräumen, dieselben werden so beschrieben, daß sich in ihnen auf frischem Präparat eine Masse vorfindet, der sogenannte Zahnknorpel, der dieselbe Struktur aufweist, wie das Dentin. Da ich etwas Ähnliches in der ganzen Litteratur nicht vorgefunden habe und es auch selber nicht beobachten konnte, so glaube ich es übergehen zu können.

Nachdem ich so in Kürze alles das, was man bis jetzt auf Schliffen und entkalkten Präparaten sehen konnte, zusammengestellt habe, gehe ich nunmehr zu dem über, was ich meinen Präparaten entnommen habe, indem ich mich in meinen Folgerungen auf die Lichtdruckfiguren, die nach der Photographie gemacht wurden, stütze.

Auf Fig. 1 sehen wir einen Querschnitt vom Schliffpräparat; das Bild zeigt gerade die Grenze zwischen Cement und Dentin.

Fig. 2 stellt einen Schnitt durch die Wurzel des Schneidezahnes dar; der Zahn war mit Ameisensäure entkalkt und gleichzeitig mit 1 % Chlorgoldlösung gefärbt.

Auf einem Schliff sehen die Verästelungen der Kanälchen ein wenig anders wie auf dem letzteren Präparate. Hier sieht man die Kanälchen gleich dünnen Fädchen, die in stärkerer Vergrößerung spitz endigen und auf der Grenze zwischen Cement und Dentin sich spitz in der dunklen Masse der Tomes'schen Hohlraumschicht verlieren.

Wenn wir Fig. 2, in stärkerer Vergrößerung, den Verlauf eines einzelnen Kanälchens verfolgen, so sehen wir es starke Verästelungen

1) Dr. Joseph v. Metnitz, Handbuch der Zahnheilkunde, Wien 1891, S. 35.

abgeben, die um so zahlreicher werden, je mehr es sich der Cementgrenze annähert. Übrigens sind es nicht sowohl Ästchen, die das Kanälchen abgiebt, sondern vielmehr stumpfe Stacheln mit abgebrochenen Spitzen, so daß das Kanälchen völlig das Ansehen eines Rosenstockes hat. Diese Astchen anastomosieren an einigen Stellen miteinander, wie man dies genau beobachten kann.

Diese Anastomosen kommen besonders zahlreich an der Cementgrenze vor.

In nicht allzu großer Entfernung von der Pulpa sieht man, daß die Kanälchen sich teilen und alsdann parallel zu einander verlaufen. Plötzlich sieht man, wie vor dem Eintritt in die Cementgrenze aus den Kanälchen äußerst zahlreiche Verästelungen hervorschießen, in der Form eines Tannenbäumchens, dessen Gipfel die Cementgrenze erreicht. Diese tannenbaumartigen Verästelungen sind so deutlich und so zahlreich, daß sie auf dem Präparat gleichsam eine neue Schicht dunkelgefärbter Kanälchen bilden. Daß diese Verästelungen hier gerade untereinander anastomosieren, unterliegt keinem Zweifel, aber welche Bedeutung diese Schicht habe, darüber kann ich nur Vermutungen anstellen, indem ich sie in die engste Beziehung zu dem granuler layer setze.

Über diese Beziehung der Hohlräume zu den Kanälchen habe ich auch sonst Untersuchungen angestellt, und ich fand meine Vermutung besonders durch Fig. 1 bekräftigt. Wir sehen hier ungefähr in der Mitte ein Kanälchen, das in den Hohlraum eingeht, welch letzterer mit dem Kanälchen ein Ganzes bildet. Dies scheint mir dafür zu sprechen, daß der Hohlraum nichts anderes ist als ein erweitertes Kanälchen.

An derselben Stelle, auf einem Schnitt, der mit Gold gefärbt und mit Ameisensäure entkalkt wurde, sieht man dunkle Stellen, die sich hier ganz deutlich als erweiterte und verästelte Kanälchen ausweisen, uud das Ganze hat das Aussehen von einer Vene, die sich in ihren Sinus ergießt.

Kurz gesagt, ich halte die Hohlräume des granular layer für erweiterte Kanälchen, deren trennende Wändchen zerstört wurden, so daß statt einzelner, voneinander getrennter Buchten ein einziger Hohlraum entsteht, der auf trockenem Schliffe mit Luft gefüllt ist.

Diese Ansicht finde ich noch weiter durch folgendes Verhalten bestätigt:

An Schliffpräparaten sieht man nämlich, daß die Tomes'sche Schicht durchaus nicht überall das gleiche Verhalten zeigt; man sieht,

daß sie auf einem Querschnitt der Wurzel an einigen Stellen breiter, an anderen ganz schmal ist und an anderen völlig verschwindet. Dies alles sieht man auf einem und demselben Präparate. Ein ganz analoges Verhalten kann man bei der Tannenbäumchenschicht, oder besser noch, der Sinuszone beobachten. Auch hier sehe ich eine Bestätigung meiner Vermutung, daß die granular leyer Tomes und die Sinuszone identisch seien. Einen ferneren Beweis, daß die Sinuszone eine allgemeine Erscheinung ist und nicht etwa nur den Menschen zukomme, habe ich dadurch gewonnen, daß ich Schnitte durch den Eckzahn des Meerschweinchens gemacht habe, und wie man Fig. 4 sehen kann, in stärkerer Vergrößerung allerdings viel deutlicher, findet man auch hier die Sinuszone. Etwas ganz Ähnliches, wie ich nachträglich durch den Herrn Prof. Miller erfahre, hat man in letzter Zeit in den Lamellen der Elephantenzähne nachweisen können.

Wie man nicht auf jedem Schliffe die Tomes'sche Schicht sehen kann, so ist auch die Sinuszone nicht auf jedem Präparate sichtbar, was durch die soeben gemachte Identifizierung der beiden Schichten ohne weiteres klar sein dürfte. Es hängt dies offenbar davon ab, wie der Schliff gefallen war, ob er mitten durch die Schicht ging, oder ob er unterhalb, bezw. oberhalb der Stellen, wo die Schicht anzutreffen war, fiel.

Die Frage, wie eigentlich der Inhalt der Zahnkanälchen beschaffen sei, ist nicht leicht zu entscheiden. Wollte man aus der Lage und aus den Verästelungen der Zahnkanälchen im Dentin irgend welche Folgerungen ziehen, so würde man sich für einen flüssigen Inhalt entscheiden müssen, denn sonst würde es unerfindlich sein, wozu die Buchten und Anastomosen dienen sollten. Es fehlt jedoch für eine solche Vermutung bislang irgend eine Bestätigung, und ich glaube, daß nur chemische Reaktionen auf Plasmen und Albumine, falls sich solche unter dem Mikroskop ausführen lassen, diese Frage lösen würden.

Thatsache ist es aber, wie ich dies schon in der Schilderung meiner Methode erwähnt habe, daß frische Zähne sich weit besser und leichter färben, während früher extrahierte Zähne sich nur zum Teil färben lassen und zwar nur an Stellen, die möglichst weit von der Oberfläche entfernt sind, also dort, wo der Zahn vor der Eintrocknung verhältnismäßig besser geschützt ist. Ob also meine Methode thatsächlich das in den Kanälchen enthaltene Gewebe färbt, oder ob wir nur mit Niederschlägen des metallischen Goldes zu thun haben, dafür giebt die beste Antwort der Vergleich eines Präparates vom frischen Zahne und von einem bereits eingetrockneten.

Und jetzt mag es mir erlaubt sein, Herrn Prof. FRITSCH, in dessen Laboratorium ich diese Arbeit vollführt habe, und dem Privatdozenten Herrn Dr. BENDA, unter dessen Leitung ich gearbeitet habe, meinen herzlichsten Dank abzustatten.

Fibres connecting the Central Nervous System and Chorda in Amphioxus.

By JULIA B. PLATT.

Aus dem anatomischen Institut der Universität Freiburg i. B.

Mit 3 Abbildungen.

Since MÜLLER described two longitudinal rows of openings perforating the dorso-lateral region of the notochord sheath, several observers (ROLPH, ROHON, LWOFF, SCHNEIDER and others) have discussed and figured fibres passing through these openings from the central nervous system to the chorda.

The existence of such fibres is indisputable. Their nature and function are still obscure. Almost unanimously they have been pronounced non-nervous, and they have been by some observers classed with the connective tissues. The following facts in regard to them seem therefore worthy of note.

When Amphioxus is fixed with gold-chloride the fibres show the same dark differentiation that distinguishes nerve-fibres when treated in like manner.

If sections of Amphioxus be doubly stained by Dr. C. RÖSE's [1]) method with alum-carmine and bleu de Lyon, in which connective tissues appear intensely blue, while the remaining tissues maintain the purple shade of alum-carmine, they show the sheath of the notochord stained deep-blue and broken by a series of openings containing fibres that have not been affected by the blue stain, and which are therefore presumably not connective tissue fibres.

Owing to the delicacy of the fibres I am unable to trace them in cross-sections of $^1/_{800}$ mm from their origin in the central nervous

1) Entwickelung der Zähne des Menschen. Archiv f. mikr. Anat., Bd. 38, 1891, p. 448.

system to their entrance into the chorda sheath. Sagittal sections, however, show that large cells lying in the central nervous system, latero-ventral to the neural canal give rise to fibres that unite into groups at intervals corresponding to the openings in the chorda sheath. On leaving these cells the fibres take a direction almost directly ventral, and, on nearing the surface of the spinal cord, turn laterally towards the openings in the chorda sheath (fig. 1). Moreover, when, as easily happens, the spinal cord is torn away from the chorda sheath above which it lies, these fibres are pulled out beyond the surrounding nervous tissue towards the sheath, thus demonstrating their close connection with it (fig. 2). As far therefore as may be determined

Fig. 1.

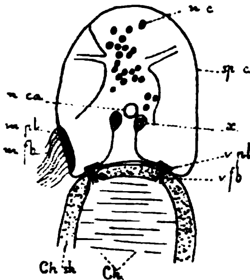


Fig. 2.

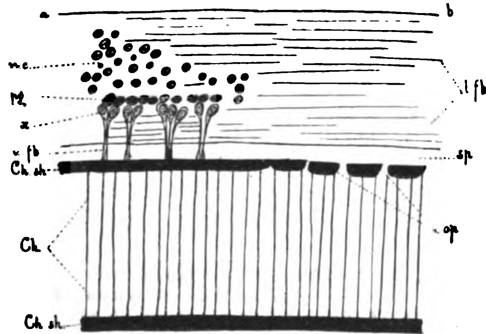


Fig. 1. Gold-chloride cross-section through spinal cord and notochord of Amphioxus. *Ch.* chorda. *Ch.sh.* chorda sheath. *n.c.* cells of central nervous system. *n.ca.* neural canal. *m.fb.* motor nerve fibres. *m.pl.* plate through which the motor fibres pass. *v.fb.* fibres to notochord (diagramatically represented). *v.pl.* plate through which the fibres to notochord pass. *x.* cells in the position of the cells in which the fibres to the notochord arise (not actually seen in cross-section as represented).

Fig. 2. Section stained with bleu de Lyon. Sagittal, but not quite true. The section passes at *a* nearer the axial line than at *b*, hence passes at *a* through the cells from which fibres go to the chorda, and at *b* through the openings in the chorda sheath. In sectioning, the spinal cord has been torn from the chorda sheath to which however the fibres (*v.fb.*) are still attached. *Ch.* chorda. *Ch.sh.* chorda sheath. *l.fb.* longitudinal fibres in spinal cord. *n.c.* cells in central nervous system. *op.* openings in chorda sheath. *pg.* pigmented cells near the floor of neural canal. *sp.* space through which the spinal cord has been torn away from the chorda. *v.fb.* fibres passing to the chorda sheath.

from sagittal sections, it is evident that the fibres which enter the chorda sheath are prolongations of cells lying in the central nervous system.

It is well known that the motor nerve fibres of Amphioxus leave the central nervous system separately, and not in large bundles in

the manner of the dorsal nerves. As a consequence of this mode of origin, a considerable portion of the latero-ventral surface of the spinal cord is occupied by the exit of the motor nerves. They extend over about one third of the length of each segment and occupy also a considerable dorso-ventral space. Wherever the motor nerves arise the surface of the spinal cord shows a peculiar differentiation which has been described by Retzius[1]) in specimens prepared in the methylen-blue method, as a low long elevation of punctate substance in which the motor fibres apparently lose themselves. With gold-chloride this punctate elevation appears as a dark plate constantly marking the origin of the motor nerves and found nowhere else on the surface of the neural cord save at the points whence arise the fibres that pass to the notochord. Here also the occurrence of the peculiar deeply stained plate is constant, though it is small in size, and proportionate to the number of fibres passing to the openings in the chorda sheath (fig. 3).

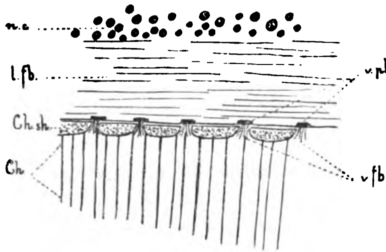


Fig. 3. Sagittal section stained with gold-chloride. *Ch.* chorda. *Ch. sh.* chorda sheath. *n.c.* cells of central nervous system. *l. fb.* longitudinal fibres of central nervous system. *v. fb.* fibres to notochord. *v. pl.* plate through which they pass.

From these considerations it would appear that we have to do with fibres, not mesodermal but ectodermal in origin. If they are merely supportive in function, and analagous to the spongioblast fibres described by His, they offer an unparalleled exception in passing beyond the limits of the nervous system. If truly nervous, they constitute a third and ventral line of nerves peculiar to Amphioxus, unsegmental in origin, and of undetermined function save as their origin in ventrally placed cells, their ventral exit from the spinal cord, and the peculiarly differentiated plate that marks their exit, ally them more closely to motor than to sensory nerves.

My thanks are due to Professor Wiedersheim in whose laboratory this investigation was made, and to the Staff of the Zoological Station at Naples, where I collected and fixed the material.

Freiburg i. B., 3. Febr. 1892.

---

1) G. Retzius, Biologische Untersuchungen, Neue Folge II.

Die Aufstellung des Fuss-Skelettes.

Von Hans Virchow.

Die Aufgabe, welche ich mir stellte, bestand darin, das Skelett des Fußes so zusammenzufügen, wie es im Körper lag, d. h. das Skelett eines bestimmten gegebenen Fußes so zusammenzufügen, wie es in dem bestimmten gegebenen Fuße lag.

Eine so mühsame Arbeit, mühsam vor allem in den Vorversuchen, den richtigen Weg zu finden, wird nur der unternehmen, der an der technischen Aufgabe als solcher ein besonderes Vergnügen findet, oder der, welcher das Ergebnis für sehr wichtig hält.

Und ich halte es für sehr wichtig. Ich halte nicht nur für wichtig, sondern für notwendig, daß wir in der Aufstellung des Skelettes zu derjenigen Höhe gelangen, die hier für den Fuß angestrebt wird; daß wir die Möglichkeit haben, das zu gewinnen, was man in der pathologischen Anatomie und in der medizinischen und sonstigen Praxis einen objektiven Thatbestand nennt. Den Wert eines solchen sehe ich in Folgendem:

1) Formale Betrachtung. — Für denjenigen, der den Fuß vom formalen, insbesondere vom künstlerischen Standpunkte aus betrachten, beurteilen und analysieren will, ist es von Bedeutung, zu wissen, wie in einem bestimmten Fuße, den er etwa in einem Gypsabgusse aufbewahrt, das dazu gehörige Skelett lag. Dies gerade war für mich als Lehrer der Anatomie an der Hochschule für die bildenden Künste die nächste Veranlassung zu der Arbeit, über die ich berichte.

2) Physiologische Betrachtung. — Nur auf Grund eines objektiven Thatbestandes ist ein fester Boden zu gewinnen, von dem aus der deduktiven, konstruierenden Betrachtung entgegengetreten und eine analytische Betrachtung begründet werden kann. Als Beispiele solcher Anschauungen, die aus zu großer Selbständigkeit der deduktiven Betrachtung hervorgegangen sind, seien hier folgende Behauptungen genannt: der aufgesetzte Fuß stützt sich auf drei Punkte, den Fersenbeinhöcker, das Köpfchen des Mittelfußknochens der großen Zehe und das der kleinen; — der aufgesetzte Fuß stützt sich außer auf den Fersenbeinhöcker und die Köpfchen der Mittelfußknochen auf das Skelett des lateralen Fußrandes bez. die Basis des Mittelfußknochens der fünften Zehe; — die große Zehe liegt „normal“ in

gerader Verlängerung ihres Mittelfußknochens. Für mich waren hierher gehörende Gedanken oft aufgetaucht, da ich mich mit dem Fuß in verschiedenen Phasen des Schrittes, mit den Füßen verschiedener Rassen und zu mehreren Malen mit dem Fuß des Fußkünstlers Unthan beschäftigte.

3) Praktische Bedeutung. — Bei praktischen Fragen springt vielleicht der Nutzen eines objektiven Thatbestandes im einzelnen Falle am unmittelbarsten in die Augen; mir scheint es z. B. sehr nützlich, ja gewissermaßen unerläßlich, daß der Chirurg imstande sei, von einem Klumpfuß u. s. w., den er im Gypsabgusse vorzeigt, auch das richtig zusammengefügte Skelett vorweisen zu können.

Ich habe im Laufe der letzten drei Winter mancherlei derartige Aufgaben ausführen lassen, welche sich auf den Fuß, auf die Wirbelsäule und den Brustkorb bezogen. Beim Fuße ist die Aufgabe insofern eine leichtere, als an den anderen genannten Teilen, da er (wenigstens bei kräftigen Personen) in der Leiche dieselbe Form, d. h. dieselbe Lage seiner Teile hat wie im Leben. Meine Versuche sind jetzt so weit geführt, daß ich das Verfahren als abgeschlossen bezeichnen kann. Die Arbeit wurde ausgeführt durch den Diener der akademischen Hochschule für die bildenden Künste, Fritz Hanke, der nicht nur nach meinen Angaben verfuhr, sondern sie auch durch manche eigene Einfälle ergänzte.

Mit der Erwähnung der mißlungenen Vorversuche verschone ich den Leser und gebe nur das zuletzt festgestellte Verfahren.

1) Vorbereitung des Präparates. — Nachdem von dem Fuß ein Gypsabguß genommen ist, um nachher das Skelett auf die Gesamtform beziehen zu können, wird der Fuß vorsichtig (ohne Druck) mit der Sohlenseite in Gyps gepackt, welcher etwa bis zur Gegend des Kahnbeinhöckers in die Höhe reicht. So wird der Fuß nach dem Erstarren des Gypses strenger Winterkälte ausgesetzt. Der Unterschenkel blieb mit dem Fuße in Verbindung und wurde durch Gyps, der an seiner Rückseite angebracht ist, in senkrechter Lage fixiert. Die Nägel sind vorher ausgerissen.

2) Gewinnung einer Gypsform. — Der vollkommen durchgefrorene Fuß wird mit scharfem Messer an seiner Oberseite von Weichteilen völlig befreit, und zwar so vollkommen, daß auch die Knochenhaut sauber abgekratzt, die Gelenkkapseln weggeschnitten und alle sichtbaren Knorpelteile abgeschabt werden. Wenn bei dieser Arbeit ein Auftauen einzutreten droht, so muß der Fuß erst wieder von neuem frieren. Der Unterschenkel wird dann abgetragen, und der Knorpel von der Oberseite des Talus entfernt. Die Entblößung

des Skelettes wird so weit fortgesetzt, daß der obere Teil des Fersenbeinhöckers, die ganze obere und mediale Fläche des ersten Keilbeines frei liegen, wobei kleine Stücke des Gypslagers fortfallen. Wenn diese Präparation beendigt ist (bei welcher zugleich auch Notizen über die Weite der Gelenkspalten u. s. w. gewonnen werden können), wird der Fuß noch einmal dem Froste ausgesetzt und dann mit Gyps bedeckt behufs Gewinnung einer Form von der dorsalen Seite seines Skelettes. Die Form muß, um abgenommen werden zu können, in zwei Linien durchschnitten werden; deswegen sind vor dem Auftragen des Gypses Fäden aufzulegen, einer quer über den Fuß, d. h. über die Keilbeine und das Würfelbein, ein zweiter von hier aus nach hinten über Sprung- und Fersenbein hinweg; der vordere Teil der Form wird dagegen von dem zweiten Faden nicht durchschnitten. Man läßt nun den Fuß in der Form auftauen und nimmt dann vorsichtig die drei Stücke der Form ab.

3) Mazeration. — Das Fußskelett wird in gewöhnlicher Weise mazeriert, wobei vorsichtshalber — damit keine Verwechselungen der Endphalangen vorkommen — die Zehen einzeln mazeriert werden. Die Entfettung wird besser nach der Zusammenfügung des Skelettes vorgenommen, da beim Entfetten die Knochen sich etwas zu verkleinern pflegen, so daß sie nicht mehr genau in die Form passen, was für die Zusammenfügung nötig ist.

4) Zusammenfügung der Knochen. — Bei dem nun folgenden Zusammenfügen werden die Mittelfußknochen und die Knochen der Zehen durch Platten verbunden, ebenso die drei Keilbeine mit den drei ersten Mittelfußknochen; Fersenbein, Sprungbein und Kahnbein werden durch stärkere Stifte verbunden, die in verschiedenen Richtungen durch sie hindurchgetrieben werden; das Würfelbein wird mit den Nachbarknochen und die drei Keilbeine mit dem Kahnbein gleichfalls durch Stifte verbunden, nachdem zuvor eine neue Gypsform von der Sohlenseite gewonnen ist.

Im Einzelnen wird in folgender Weise verfahren:

a) Verbindung der Phalangen unter sich und mit den Mittelfußknochen, sowie der Keilbeine mit den drei ersten Mittelfußknochen. — Je zwei aneinander stoßende Knochen werden in die Form gelegt, und auf den einander zugewendeten Enden mit feingespitztem Bleistift Marken angebracht, wobei darauf zu achten ist, daß je zwei zu einander gehörige Marken genau in einer Ebene liegen. Diesen Marken entsprechend werden dann die Knochen mit der Laubsäge eingesägt. Messingplättchen, die vorher in geeigneter Weise zugeschnitten und gefeilt sind, werden in die ein-

gesägten Spalten je zweier zusammengehöriger Knochenenden eingefügt und nun von der Seite her mit dem Drillbohrer Löcher durch Knochen und Messingplatte gebohrt und Stifte durchgeschlagen. Jedes Knochenende erhält zwei derartige Stifte, so daß eine Verschiebung in sagittaler Richtung ausgeschlossen wird. Während des Bohrens und des Durchschlagens der Stiftchen sind die Knochen auf Formerthon (Plastuline) angedrückt oder besser noch in Gyps eingelegt. Es empfiehlt sich, bei dieser Arbeit mit den kleinen Knochen zu beginnen.

b) Verbindung des Sprung-, Fersen- und Kahnbeins. — Sprung- und Fersenbein werden in das laterale hintere Formstück eingelegt und hier durch einen Arbeiter fest angedrückt erhalten, während ein zweiter Arbeiter durch beide Knochen in geeigneten, aber divergierenden Richtungen Löcher bohrt und dickere Stifte hindurchschlägt. Zwei oder drei derartige Stifte genügen, um beide Knochen sicher zu verbinden, nur dürfen dieselben nicht parallel verlaufen. — In gleicher Weise wird das Kahnbein mit dem Sprungbein vereinigt, nachdem die beiden Knochen (nebst dem am Sprungbeine schon festsitzenden Fersenbein) in das mediale hintere Formstück angepreßt sind.

c) Am schwierigsten gestaltet sich der letzte Teil der Arbeit, die Verbindung des Würfel- und Kahnbeins einerseits mit dem Sprung- und Fersenbein andererseits, sowie der beiden letzten Mittelfußknochen mit dem Würfelbein. Es können hier nicht ohne weiteres Stifte hindurchgetrieben werden, weil bei der flachen Gestalt der dorsalen Seiten dieser Knochen die letzteren in der Form keinen Halt finden und daher durch das Schlagen aus ihrer Lage kommen würden; wodurch auch die Verbindung derselben mit den Mittelfußknochen gelockert werden würde. Es muß daher jetzt noch eine besondere plantare Form gemacht werden, in welcher die Knochen eine festere Lagerung gewinnen. Man legt zu diesem Zwecke die bereits fest verbundenen Stücke sowie das Würfelbein in die Form und fügt die drei Teile der letzteren fest zusammen; die Form muß zuvor mit Schellack bestrichen und die Knochen müssen geölt sein. Dann füllt man auf die plantare Seite Gyps, wobei die Zehen frei bleiben können. Der Gyps dringt in die Spalten zwischen den Knochen und verbindet die letzteren zu einer Einheit. Nachdem der Gyps erstarrt ist, hebt man die dorsale Form ab und vereinigt nun die noch nicht verbundenen Knochen durch Stifte in der gleichen Weise, wie es vorher mit dem Sprung-, Fersen- und Kahnbein gemacht wurde. Zum Schluß wird der Gyps von der Sohlenseite vorsichtig in kleinen Stücken entfernt und das Präparat gereinigt.

Auf die strenge Anfügung der Sesambeine, insbesondere auf die Wahrung ihrer durch den Knorpelüberzug bedingten Abstände von dem Köpfchen des Mittelfußknochens der großen Zehe, habe ich bisher keine Aufmerksamkeit verwendet.

Die vorliegende Mitteilung ist, wie man leicht sehen wird, rein technischer Natur; sie beschäftigt sich nicht mit wissenschaftlichen Fragen, obwohl, wie ich denke, die hier empfohlene Art der Aufstellung des Fußskelettes im Zusammenhange mit wissenschaftlichen Fragen Bedeutung gewinnen kann. Um jedes Mißverständnis auszuschließen, sei noch ausdrücklich bemerkt, daß bei einer derartigen Aufstelluung natürlich nur eine bestimmte Phase der Aktion des Fußes zum Ausdruck gelangen kann; in meinen Fällen war es der freigehaltene Fuß. Es ist aber bekannt, daß der schwebende Fuß sich durch eine andere Form, d. h. durch eine andere Lage der Skelettteile auszeichnet, wie der aufgesetzte und belastete, ja ich habe sogar fünf verschiedene Phasen nach der Form des Fußes und insbesondere nach der Haltung der Zehen unterschieden: den freigehaltenen, den aufgesetzten, aber noch nicht belasteten, den gleichmäßig belasteten, den vorwiegend vorn belasteten und den aktiv gespreizten Fuß. Um das Fußproblem in dieser weiteren Fassung zu ergründen, sind natürlich Untersuchungen am Lebenden nötig. Aber das nach obigem Verfahren aufgestellte Skelett zeigt doch auch immerhin beachtenswerte Punkte. Unter diesen scheint mir vor allem das Verhältnis von Fersen- und Würfelbein der Erwähnung wert. Diese beiden Knochen wenden einander ungleich große Flächen zu, und zwar ist die Fläche am Fersenbein größer, d. h. höher. Es hat sich nun bei allen meinen Präparationen gezeigt, daß die plantaren Ränder beider Gelenkflächen bei dieser Ruhehaltung des Fußes sich entsprechen; daß dagegen das Fersenbein dorsal das Würfelbein überragt. Auch die gekrümmte Haltung (Krallenstellung) der vier kleinen Zehen tritt aufs deutlichste hervor, im Gegensatze zu der gestreckten Haltung der großen Zehe, es muß aber bemerkt werden, daß der Grad der Krümmung auch an verh. wohlgebildeten Füßen individuell sehr stark wechselt.

Zum Schluß hebe ich hervor, daß keine der in den letzten Jahren erschienenen Mitteilungen mich zu der vorliegenden Arbeit veranlaßt oder in derselben beeinflußt hat, sondern daß dieselbe als ein naturgemäßes Glied in der Reihe von Betrachtungen entstanden ist, von welchen ich in verschiedenen Aufsätzen Bericht gegeben habe.

The Histogenesis of Nerve.

By J. Beard, University of Edinburgh.

Under the above title it is proposed to give a short account of researches carried out during the past two years. It was intended only to publish the work in its completed form, but the appearance of Prof. Dohrn's [1]) recent memoir served as a warning that an earlier publication was desirable, if the results were to lay claim to being more than a confirmation of Dohrn's work.

The correspondence in the fields of our labours is remarkably close. Dohrn's publication not only covers a large portion of the ground gone over by me, but also specially treats of the lateral sense organs and the mode of origin of their nerves and ganglion cells: subjects which have also taken up much of my attention. Moreover, the title chosen by me some months ago for my work when completed (viz. Ganglion cells and nerves), is to all intents identical with that of "Studie No. 17".

Dohrn, in this latter study, speaks of work on the transient ganglion cells [2]), a circumstance which led to the publication by me of a preliminary paper in a recent number of this journal on the curious conditions revealed by these structures in *Raja* [3]).

---

1) Dohrn, A., Studien etc. No. 17, Nervenfaser und Ganglienzelle, in: Mitteil. a. d. Zool. Station zu Neapel, Bd. 10, Heft 2.

2) Op. cit. page 310. "Ich hatte bereits . . . einen Exkurs auf die Verhältnisse des Centralnervensystems gemacht und speziell die Bildung und Beziehungen der sog. riesigen Ganglienzellen der Selachier und von *Lophius piscatorius* untersucht. Aber die Fortsetzung dieser Studien hat mir so unerwartete Zustände der Ontogenese des Medullarrohres, wenigstens bei Selachiern und Teleostiern, offenbart, daß ich es vorziehe" etc.

3) The paper on the transient ganglion cells and their nerves (Anat. Anz. 1892, pp. 191—206) was written *after*, and as the concluding section, of the present publication. As it could not be expected that the whole would be published in one number, a change in the order of appearance was made from motives of expediency. Rohon's work (Zur Histiogenese des Rückenmarkes der Forelle, Sitzungsberichte d. math.-physik. Klasse d. Kgl. bayr. Akad. München 1884) escaped my notice until quite recently. In it the topography of the transient ganglion cells is described. I regret having to postpone further notice of Rohon's memoir. It may be added that from as yet incomplete observations on embryo and adult *Lophius piscatorius* I conclude the giant cells described by G. Fritsch to be a

DOHRN's memoir is illustrated by seven beautifully executed plates; regarding these I hope to be believed in stating that very many of the figures were very familiar to me as revealing facts independently discovered by me, and chiefly in *Raja*.

After a divergence on some questions in neurogenesis, which has existed for over six years and dates from the publication of my work on the "Branchial sense organs etc.", DOHRN and I are finally coming nearer to agreement.

To conclude the similarity of the fields of our labours one must, indeed, go back to the memoir just cited.

For the past two years and more it has been my endeavour, aided by a collection of about 300 *Raja* embryos of all ages and sizes, and in so far as other duties afforded the requisite leisure, to extend the work before mentioned, to study the relations and histogenesis of ganglion cells and nerves, and to obtain a deeper insight into the nature of the transient or larval nervous apparatus of oviparous Ichthyopsida, which I described in a preliminary paper in 1889[1]).

DOHRN's memoir begins with the consideration of histogenetic problems connected with the branchial or lateral sense organs and the mode of origin of ganglionic and nervous elements from them. This portion of the work goes over, certainly in many respects in more detailed manner, much of the ground covered by my former paper. My more recent researches have yielded additional facts and conclusions as to the lateral sense organs, their nerves, ganglia etc. similar to those recently published by DOHRN.

Studie 17 does something more than treat of the subject matter of my previous work; *it also, while extending, confirms my former results.* Naturally this can be none other than a source of satisfaction, and all the more in that since 1885 Prof. DOHRN has seldom omitted to use any opportunity which offered of denying the justification of the till now peculiar and isolated position taken up by me on this question.

It might weary the reader, and would certainly take up space, to cite the various passages bearing on the matter in the "Studien", be-

---

persistent larval apparatus, i. e. one carried over into the service of the adult. It would appear to be at any rate partially, if not completely, homologous with that of Elasmobranchii. Naturally I doubt the *sensory* function which FRITSCH would ascribe to it.

1) "The early development of Lepidosteus osseus". Proc. Roy. Soc. London, Vol. 46, 1889.

ginning at the 11th and only ending (in a partial contradiction) in the 15th.

In the latter case [1]), departing from former denials that ganglion cells were ever proliferated from the neuroepithelium, or that the nerve in connection arose at all as described by me, Prof. DOHRN stated his inclination to admit "daß die Kopfganglien einen Zuwachs aus Ektodermzellen erhalten, daß aber diese Zellen (welchen ich . . . den Namen Nebenganglien beilegen möchte) **keinen** Anteil an der Versorgung der Schleimkanäle und Seitenlinie zu nehmen scheinen". More recently this position of 1890 has been entirely abandoned, and in the latest „Studie" [2]) the origin, mode of growth etc. of these nerves of the sense organs, and of ganglionic and nerve-forming cells from the neuroepithelium *are described in remarkably close agreement with my account written in the year* 1885.

In consideration of these contradictions and of the circumstance that DOHRN's previous antagonism (along with that of others who are also gradually adopting my standpoint) has tended to discredit my work, it was surprising to find that the only reference to my researches and to DOHRN's previous opposition was contained in the following lines:

"Ich habe früher dieses Eingelagertsein des Nerven in das Ektoderm als ein Durchwachsen der vom Ganglion ausgehenden Fasern durch das Epithel angesehen, wie es auch von BALFOUR geschah: die Kerne nahm ich als angelagerte Mesodermkerne in Anspruch und zweifelte so wenig an der Richtigkeit dieser Auffassung, daß ich sogar die von anderer Seite behauptete "Abspaltung" des Nerven vom Ektoderm als eine nicht zu verstehende Ausdrucksweise ansah. Ebenso ging es mir mit der Faserbildung des Lateralis" [3]).

It may be added that I read the latest "Studie" with feelings more of pleasure that at last the distinguished morphologist found himself able to confirm in the main, if also to extend, my work of 1885, than of disappointment and chagrin that he had neglected to cite my paper and that in other directions he had anticipated to no small extent my unpublished work.

The second portion of DOHRN's work treats of the histogenesis of various nerves (not nerves of sense organs) and of ganglia and ganglion

1) DOHRN, A., Studien zur Urgeschichte etc., No. XV, p. 429.
2) No. 17, pp. 256—281.
3) DOHRN, Studie No. 17. Nervenfaser und Ganglienzelle. Mitteil. a. d. Zool. Station zu Neapel, Bd. 10, Hft. 2, p. 272.

cells. Comparing these results with my own recent researches[1]) there is perhaps more of agreement — at any rate in the observed facts — than of dissension.

My standpoint is not entirely new. I have long upheld the doctrine that nerves arose from chains of epiblastic cells, but only within the last year or so has what I take to be the actual mode of nerve formation from such chains gradually forced itself upon me. In the interpretation of the facts our agreement is not so clear. For my part the help derived from the recent work of my colleague, Dr. Berry Haycraft, must be admitted. Last year this gentleman asked the use of my preparations of Vertebrate embryos for his researches on muscle. Naturally I had no objections; my sections have always been at the service of fellow-workers.

I was much interested in Haycraft's investigations, and soon perceived that his results promised to be of importance. In two senses his work was before me in my own studies; for I had constantly under examination preparations (showing muscle development), which we had often looked at together, and his views on various histogenetic problems were ever in my mind. Muscle and nerve, cells and the cell-theory have been the themes of many conversations and discussions between us during the past summer and winter, and the combination thus formed of a physiologist and histologist with an embryologist has, I venture to think, been one, which, in these days of specialisation, could not be without its advantages to both. At any rate, speaking for myself, I have to acknowledge what I owe to Haycraft in the elucidation of many of the problems of my researches.

In its essentials I find, as Haycraft suspected, nerve development to bear some resemblance to the histogenesis of muscle[2]), for nerve cells secrete nerve fibrils and an inter-fibrillar substance known as the white substance of Schwann.

1) Vide "The nose and Jacobson's organ", Zool. Jahrbücher, Anat. Abteil., Bd. III, p. 759. *"Most nerves in the Vertebrata are transformations of ganglion cells"*. The reader will find "nerve-chains" spoken of in various passages of this and others of my papers.

2) The recognition of this similarity is some 50 years old, and was especially noted by Valentin in a memoir which, but for the influence upon it of Schleiden's work on the tissues of plants, would have anticipated much that is here written of nerve-histogenesis. Considering the epoch of its appearance Valentin's work may well be styled remarkable. On another occasion Valentin's services in this direction may, it is hoped, be done justice to. The memoir "Zur Entwickelung der Gewebe des Muskel-, des Blutgefäß- und des Nervensystems, von G. Valentin" is to be found in Müller's classic "Archiv" 1840.

Without dogmatising on the matter it may be stated that the development of ganglion cells and of nerve from the lateral line neuroepithelium appears to be a somewhat simplified paradigm of what takes place in the central nervous system itself.

It is not easy to choose a starting point for the description of observations covering so extensive a field as those which have recently engaged my attention. Still less do the notes of the investigation of sections of about 100 *Raja* embryos ranging in size from 3 or 4 mm to 19 cm admit of condensation into the limits required by this journal. There is, moreover, great advantage to be gained from of a description of actual sections, followed by a summary, but in this place the latter alone can be given.

A rational account might begin with a description of the development of the central nervous system, and, in such a case, the transient ganglion cells, as the first formed ganglionic elements, would require almost primary attention [1]). Three years ago, with the material then in my possession, such an account would have appeared easy — I knew nothing then of the remarkable appearances presented by these cells in *Raja*-embryos, and only after the investigation of this genus was it possible to pierce the clouds which enshrouded them in *Lepidosteus* and to find essentially the same conditions there also.

a) Histogenesis of the lateral line and nerve.

As the lateral line and nerve etc. form the simplest case, for in dealing with it we have to do with a detached piece of neuroepithelium from which there arises only one kind of nerve and one kind of ganglion cell, it may receive first attention.

There is little reason why the matter should be dealt with in detail, although the facts which can be learnt from its development are of the highest importance for the elucidation of problems connected with both the morphology [2]) and the histogenesis of the central nervous system. As far as it goes, the account given in my 1885 paper (pp. 18—25) can still be maintained. The "suprabranchial" [3]) position of the original bit of neuroepithelium, its mode of growth backwards, the

1) At the time of final revision of the present paper an account of these cells was already in the press. Some former preliminary statements of mine on the early development of the central nervous system may be also referred to (Anat. Anz. 1888).

2) See "The Interrelationships of the Ichthyopsida", Anat. Anz., 1890, p. 154.

3) The terms supra-, post- and praebranchial were proposed to replace VAN WIJHE's hybrids prae- and posttrematic.

proliferation of "lateral" ganglionic elements from it into the "neural" vagus ganglion are all now accepted facts.

As the line grows beyond the region of the vagus ganglion cell-elements, or, as I should prefer to say, nuclear elements continue to be proliferated off from the inner surface of the neuroepithelium for some distance backwards. To the eye these elements appear to be of two sorts, but these, to my mind, would be in reality identical.

The one kind of element has already taken some steps in the direction of ganglionic differentiation, and all those possessing such characters wander forwards into the ganglionic foundation. The second element is destined to form nerve, — it does not actually leave the neuroepithelium at present, but, with its fellows before and behind, it becomes applied in the form of chains lying near the base of the epithelium. These chains (i. e. *their nuclei*) proceed to secrete, from before backwards as fast as they are formed, nerve fibrils or axis-cylinders outside of themselves, and each linear row secretes one axis-cylinder. Dohrn has recently distinguished as to their destination between nerve-forming cells and ganglion-forming cells: in this conclusion I find myself in independent agreement with him, but at this stage of my work the reasons, which have led me to such a belief, could only be briefly indicated. This point has already received some notice in the preceding paper, and therefore its further consideration may be postponed. It has been referred to here in order that the fact may once more be emphasized that the neuroepithelium would appear to be a seat of formation of both sets of structures [1]). So far as my observations at present permit me to say, ganglion-forming cells would only be given off from the epithelium in the immediate neighbourhood of the neural ganglion, but it has been noted that such elements, viz. ganglion-forming, seem to take their origin from the neuroepithelium of the lateral line for some considerable distance behind the last gill-cleft [2]).

For the greater portion of its length, however, the neuroepithelium would seem to yield only nerve-forming cells or nuclei basally.

1) A similar condition of things is to be met with in the case of the auditory organ. The tracts of fibres which serve to connect the various "maculae" etc. with the auditory ganglia, are not developed as outgrowths from the latter: they arise in the neuroepithelium, from its basal portion, in exactly the same fashion as any of the nerves of the lateral sense organs. This fact will receive more detailed notice elsewhere.

2) In *Myxine, Bdellostoma* and *P. fluviatilis* Ransom and Thompson have recorded the existence of abundant ganglion cells along the course of the lateral nerve. Zool. Anz., No. 227, 1886, p. 424.

At present my researches neither confirm nor refute the observation of Dohrn[1]) that "im Nasociliaris findet man auch noch in terminaleren Partien des Stammes echte Ganglienzellen". The passage is not very precise as to the locality meant, and the phenomenon described by Dohrn may very easily come under the statements made above regarding the lateralis.

There is no doubt whatever to my mind that the axis-cylinders and white substance of Schwann are epiblastic products formed by the activity of chains of epiblastic cells. Like Dohrn I regard the conditions met with in the lateral nerve development as decisive on this point. Here there can be no question of mesoblast cells becoming applied to the developing nerve in the way usually supposed by leading histologists such as von Kölliker and His.

Long ago I had made notes to the effect that, as the lateralis (and similar nerves to lateral sense organs) was formed *entirely* within the epiblast and from epiblast cells, any rôle in such case must be denied to the mesoderm. It is gratifying to notice that Dohrn has expressed the same opinion, and that he has made good use of the facts as arguments against the validity of the current doctrines.

Dohrn's present view of neurogenesis is simple in the extreme. It is briefly summarised in extra large type on page 281 of his memoir:

"Damit haben wir das Bild eines Nerven, wie er sich typisch überall zeigt. Die Kerne sind die Schwann'schen Kerne, die hellglänzenden Cylinder sind die Achsencylinder, das Plasma ist der Mutterboden der Schwann'schen und der später auftretenden Markscheide. Diese vier den typischen Nerven bildenden Elemente sind mithin ausschließliche Produkte der zur Bildung der einzelnen Nervenfasern kettenartig aneinander gereihten Ektodermzellen."

While it would be unfair not to refer the reader to anything more than this summary, one may not be far wrong in assuming Dohrn to maintain that the "plasma" of the cell plays the chief part in the building up of the white substance, and that the outermost portion of this same plasma goes to form the neurilemma.

With Dohrn I look upon the nuclei of Ranvier's nodes (to which further reference will presently be made) as those of nerve-forming cells, and as of epiblastic origin; though at present reserve must be maintained as to the question whether or not they may be in all cases the nuclei of *original* nerve-forming cells, i. e. the progeny of nuclei of the original chain. For it is conceivable, and evidence can be produced in support of such on belief, that in some special

1) p. 274.

cases at least they may have wandered to the recently formed fibril from some other place. This point has received some notice in connection with the nerves of the transient ganglion cells [1]).

The mode of formation of the neurilemma is perhaps of comparatively little importance [2]); but, for a long time, I had thought it possible that this structure might not be a product of the nerve-forming cells. Its well-known absence in certain cases formed my chief stumbling block. Now, but not without reserve, I am inclined to regard it as a product of the nerve-forming cells, possibly as a modification of the cell-protoplasm.

The development of the chain of cells, which goes to form the nerve connecting any sense organ with the main trunk of the nerve, had also been observed and figured for publication. In this respect I have seen what DOHRN figures on plates 17 and 18 of his memoir. A further account may by reserved.

b) The histogenesis of motor nerves, cranial and spinal.

The histogenesis of motor spinal nerves repeats the history of such a nerve as the lateralis, if the region, which will become the anterior horn of the spinal cord, be looked upon as the parent neuro-epithelium. The chains of cells leave the cord in a manner often described, and finally detailed by DOHRN in more than one publication. The blunted peripheral termination of the chain becomes applied to the muscle-plate, and, with great certainty I can repeat what I have already more than once stated, that the terminal end-plates of muscle and of the electric organ are formed from the wandering of such cells

1) A nerve chain of a very simple nature, consisting of a single linear row of cells, is very frequently met with in the development of (a) small nerve twigs, and (b) axis-cylinders of the transient nervous apparatus. Such examples are of a very striking character, and only with difficulty was the temptation to figure them here resisted. I have already figures of many such cases where the component cells remind one of a squad of soldiers in single file. Afterwards by the "spinning" of an axis-cylinder they become in a sense connected.

2) Except in relation to the nature of the neuroglia. (Vide DOHRN, Studie 17, p. 328). This is a matter, which had hardly entered into the scope of my observations; although I had seen sufficient to cause me to reject for Selachians the views of HIS as to the "*Gerüst*" (see HIS' Archiv, Suppl.-Band 1890, pp. 96—98). To DOHRN's remarks (p. 328) it may be permissible to add that G. FRITSCH (Arch. f. mikroskop. Anat., Bd. 27, p. 14 and Monatsberichte der Kgl. Akad. Berlin, 19. Juli 1875) has already urged that ganglion cells, "glia" cells etc. would appear to be "verwandte Bildungen". In this question my studies lead me to side with FRITSCH and DOHRN.

along with the nerve-forming cells *sensu stricto* from the anterior horn to the terminal region.

These terminal cells must be regarded as ganglionic in character [1]).

In connection with these chains of cells the formation of nerve takes place just as described in the case of the lateralis.

About the oculomotor nerve and its allies, the trochlear and abducens, the only statement to be made here is that the axis-cylinders and white substance are secretions of the chains of cells. DOHRN has devoted so much energy to the elucidation of the problems presented by these nerves, that in the existing stage of my work it would be folly to try and improve on his results.

c) Histogenesis of spinal ganglia etc.

The spinal ganglia and their nerves, as also the sympathetic, have come within the scope of my studies, and my results have much in common with those of DOHRN. The amoeboid wandering of the young ganglion cells (and nerve-forming cells also), to which HIS has drawn special attention, is, as is well known very characteristic of the cells forming the above.

There are the following main points to be noticed in the histogenesis of spinal ganglia:

a) Certain cells of the ganglionic foundation become arranged in chains to form the sensory nerve, the fibres being then secreted in the usual manner, and, in fact, becoming differentiated in the direction from the centre towards the periphery.

b) As DOHRN has described, I, too, have noted that it is from a group of cells which lie to the side of the developing nerve and which do not undergo this differentiation that a sympathetic ganglion arises.

c) Again with DOHRN, my observations teach me that all the cells in the ganglion do not become ganglionic; only the central ones have this destination, and they are early distinguishable by their lighter colouration with carmine. Other cells of the ganglion are used up in nerve formation. Still others form a capsule around each ganglion cell, and this is to me also a strong reason for holding a belief that the mesoderm plays no part whatever in nerve-formation [2]).

d) The central connection of spinal (or of the sensory portion of

1) See the preceding paper, especially figs. 5 and 8, where the ganglionic nature of motorial end-plates is placed beyond doubt for a special case.

2) In view of some statements in the preceding paper this might appear to be a contradiction in terms. The reader must, however, not overlook the circumstance that my position regarding the nature of the mesoderm is in sympathy with the views so ably advocated by KLEINENBERG.

cranial) ganglia does not take place, at any rate in *Raja,* as described by HIS in Mammals. My conclusions are also somewhat different from those of DOHRN. The formation of the posterior columns comes into play as a factor in the process. There is a bulging out, cellular in nature, of the dorso-lateral portion of the cord, and this is met by short cell-chains reaching upwards from the ganglion. The two fuse together or rather become applied, and thus form a continuous chain of several rows of cells reaching from the ganglion for some distance along the route of the future posterior column [1]). Along this course the nuclei proceed to lay down fibrils in the way already described.

e) As just seen the mode of development of the columns of the cord inevitably crops up. In dealing with these a portion of what HIS has termed the *"Randschleier"* would come under review. According to him in the higher forms, though an unexplained exception is made on behalf of Selachians, nuclei are absent in this region during the development of these columns.

My observations are not in harmony with this view. I find that wherever a column or tract of fibres [2]) arises in the nervous system, its development (as in the case just mentioned) is initiated by the laying down of chains of nerve forming cells. As already stated, in the case of any spinal ganglion the path from the latter along the posterior column may readily be proved to be laid down by the application of cell-chains from the ganglion to similar cell-chains within the nervous system.

While speaking of the columns within the central nervous system, it may parenthetically be remarked that the processes in the development of such reveal pictures which recall in a striking fashion the things seen in the developing lateralis. This is true of both transverse and horizontal sections, and for the former what can be seen in the most posterior (caudal) portion of the spinal cord finds a very close parallel in the developing lateralis. More detailed comparison and figures may be reserved for another occasion.

f) In certain stages, and these not very young ones, there may be observed perched on the most dorsal and outer limit of each spinal ganglion — in reality rather on the developing root — a little group of deeply-staining cells or nuclei. It is at first continuous with, and afterwards represents the remains of, the cell-commissure connecting any

---

1) There is of course a bend where the chains from the ganglion pass into the bulge.

2) Naturally I have not studied the development of anything like all the columns or tracts of white matter in the central nervous system.

two spinal ganglia of one side together. These cells also gradually disappear, apparently being used up in nerve formation.

g) I also found the dorsal branch, independently of DOHRN, arising as a proliferation or wandering of cells from the undifferentiated ganglion. These again become arranged in chains — nearer the periphery often in plexuses — and nerve-secretion ensues. The formation of peripheral twigs appears, indeed, to go on for a very long period, and in very advanced embryos of *Raja* it may readily be observed.

h) Some consideration has been given to the question of the mode of connection of nerve and ganglion-cell in the preceding paper, under circumstances in which its discussion could hardly be avoided.

d) Histogenesis of the optic nerve.

From the recent work of KEIBEL, HIS, and more especially of FRORIEP the optic nerve has been proved to arise in the embryonic retina and thence to grow centripetally to the brain [1]). FRORIEP [2]), with whose work I am here more directly concerned, attained his results from the study of sections transverse to the developing retina and optic nerve, i. e. as seen in longitudinal vertical sections of embryos. Such sections cut the developing fibres transversely, and therefore the appearances seen tend to lend support to the view taken by HIS [3]) that "die zuerst gebildeten Opticusfasern der Zellen der Retina entstammen und centralwärts wachsen".

FRORIEP judges these statements to be at most probable only, and regards them as lacking proof. There is in fact an error, as I believe, in the view taken by HIS, an error which the nature of FRORIEP's sections did not enable him to detect.

Additional facts are disclosed by sections passing horizontally through retina and developing nerve, and the study of such has convinced me that the mode in which the fibres of this nerve arise is in exact parallel with that in which the lateral nerve develops. There is one important difference — easily explicable — and that consists in the direction of growth which, as KEIBEL and FRORIEP proved, is centripetal in the case of the optic nerve.

The optic nerve is, then, at first cellular, and in horizontal sections is seen to be represented by a columnar neuroepithelium', pos-

1) KEIBEL's paper is only known to me from the HERMANN-SCHWALBE Jahresbericht, and from the brief notice in the appendix of FRORIEP's communication cited below.

2) FRORIEP, A., Ueber die Entwickelung des Sehnerven. Anat. Anz. 1891, pp. 155—161.

3) Archiv f. Anat. und Entwickelungsgesch., Supplement-Bd. 1890, p. 109.

sessing great resemblance to that of the lateral line. The outer layer of the optic cup, i. e. that which gives rise to the pigmented coat, developes no fibres, and this seems also to be the case for its continuation into the optic stalk; for when the cup joins the stalk the outer ("choroid") layer passes into and forms the dorsal portion of this structure, and here, as indeed is clearly to be seen in FRORIEP's diagrams, no fibres are laid down.

The fibres of the nerve begin to be formed from the true basal portion of the retinal neuroepithelium, that is, on the side next to the vitreous humour. As FRORIEP convincingly demontrated, the direction of growth is thence to the base of the cup, and then onwards towards the brain along the ventral surface of the optic stalk. The reason which has induced a reference to the development of the optic nerve is that, as already stated, the mode in which its fibres are formed resembles that origin *in situ* from the cells (nuclei or nerve-chains) of a neuroepithelium previously described in the case of the lateral nerve. In the optic nerve, too, it is the basal side of the epithelium which gives rise to the nerve, while, as is well known, the perceptive elements are developed in connection with its outer side. The points here raised are difficult of explanation without the aid of figures, but the phenomena are interesting as justifying the statement that the development of the lateral nerve would apparently serve as a paradigm for many other processes in the ontogeny of the central nervous system. The view I am led to adopt harmonises in some respects with that taken by LIEBERKÜHN and BALFOUR. FRORIEP's conclusion appears to be a similar one, for he speaks of the oldest fibres as arising "von Zellen in der Nähe des Augenblasenstieles", but it must be confessed that beyond the recognition of the true direction of growth, his standpoint is not well defined.

The ontogeny, therefore, demonstrates why the fibres of the optic nerve pass to the base of the brain, — because they are developed from the epithelial cells of that region.

In an extended account of these researches a detailed notice would be bestowed upon VIGNAL's work on nerve histogenesis [1]). The actual observations of this investigator seem deserving of the highest praise, and it is only, or rather mainly, in his interpretations of the bearings of observed facts that VIGNAL's conclusions would be challenged.

1) VIGNAL, W., Développement des éléments du système nerveux cérébro-spinal, Paris 1889. — KÖLLIKER's important observations would also come under review; i. e. as to the validity of his interpretations.

There is one section of VIGNAL's work which I desire to notice. As the point is of extreme importance and does not appear to have been considered by DOHRN in this aspect, I feel that no apology is needed for bringing it prominently forwards.

In addition to his interpretation of the nuclei of RANVIER's nodes as mesoblastic, — and this I consider to be erroneous — VIGNAL has made important observations on the functions of these bodies. He has shown that they are concerned in the lengthening of the nerve [1]), and that to this end they give origin to intercalary segments.

It appears to me that VIGNAL's discoveries on this point alone should be sufficient to discredit the prevailing view of nerve formation, i. e. what DOHRN aptly terms the process theory. Certainly it would be a remarkable and inexplicable circumstance, if the original nerve fibre were laid down as an epiblastic process, and if it then underwent increase in size or grew at the expense of mesoderm cells. The upholders of the process theory [2]) never felt concerned with the increase in size or growth of nerve-fibres when once formed: the difficulty had never been stated, and therefore there had hitherto been no reason for dealing with it. The obstacle is however there, and Chapter II of VIGNAL's work, treating, as it does, of the mode of growth of *Mammalian* nerve will need to be reckoned with by Professor HIS and those who follow him.

To the view of nerve histogenesis enunciated by the present writer VIGNAL's observations on this matter form, on the contrary, a welcome corollary, and the figures in the text of this chapter are very suggestive in relation to the theory of the formation of nerve by secretion, i. e. as the result of nuclear activity, which I am led to adopt.

1) Probably also in its nutrition.

2) Taking the distance from the lumbar region of man to the muscles of the great toe for the sake of argument as represented by one metre, in this stretch some 20,000 ganglion cells could be applied end to end to form one conducting cord of cells.

On the same basis were a motor ganglion cell of the anterior horn magnified to a diameter of one metre, its axis-cylinder process, reaching, according to the current view, to the great toe, would have an apparent length of twenty kilometres — a somewhat surprising result!

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger" erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht. Preis des Jahrgangs von 40—50 Druckbogen mit Abbildungen 15 Mark. Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.

VII. Jahrg. → 11. Mai 1892. ← **No. 11.**

Litteratur.

1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

von **Bergmann, E.,** und **Rochs, R.,** Anleitende Vorlesungen für den Operations-Kursus an der Leiche. 2. Auflage. Berlin, A. Hirschwald, 1892. 8°. VII, 256 SS. 35 Abbildungen. 5 M.

Fort, J. A., Anatomie descriptive et dissection contenant un précis d'embryologie, la structure microscopique des organes et celle des tissus avec des aperçus physiologiques et pathologiques. 5. édition revue, corrigée et augmentée. 3 Tomes. Paris, O. Doin, 1892. 8°.

Hartley, Jonathan S., Anatomy in Art; a practical Text-book for the Art Student in the Study of the human Form, to which is appended a Description and Analysis of the Modelling and a Chapter on the Laws of Proportion as applied to the human Figure. New York, Styles and Cash, 1891. 8°. 121 SS. 22 Plates.

2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

Annales des sciences naturelles. Zoologie et paléontologie comprenant l'anatomie, la physiologie, la classification et l'histoire naturelle des animaux, publiées sous la direction de M. A. Milne-Edwards. Année 59,

Série VII, Tome XII, No. 3. 4, 1892. Paris, G. Masson, Éditeur. Librairie de l'académie de médecine, 120 Boulevard Saint Germain.

Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie und für klinische Medicin. Herausgegeben von RUDOLF VIRCHOW. Berlin, Georg Reimer, 1892. Band 128, Heft 1, Folge XII, Band VIII, Heft 1. Mit 3 Tafeln.

Inhalt (soweit anatomisch): HERMANN SCHMIDT, Schlummernde Zellen im normalen und pathologisch veränderten Fettgewebe. — FRIEDRICH ROEMER, Die chemische Reizbarkeit tierischer Zellen. Ein Beitrag zur Lehre von der Entzündung und Eiterung.

Beiträge zur pathologischen Anatomie und zur allgemeinen Pathologie. Redigiert von E. ZIEGLER. Band XI, 1891, Heft 2, S. 199—322. Mit 5 lithographischen Tafeln. Jena, Gustav Fischer, 1892.

Inhalt (soweit anatomisch): MARTIN B. SCHMIDT, Ueber Blutzellenbildung in Leber und Milz unter normalen und pathologischen Verhältnissen.

Bulletins de la société anatomique de Paris. Anatomie normale, Anatomie pathologique, clinique. Rédigés par MM. TOUPET et LOUIS GUINON sécrétaires. Paris, G. Steinheil, éditeur. 8°. Année LXVII, 1892, Série V, Tome VI, Fasc. 4, 1892, Février.

— — Fasc. 5, Février-Mars.

— — Fasc. 6, Mars.

Bulletin de la société belge de microscopie, Année XVIII, 1892, No. 5.

La Cellule. Recueil de cytologie et d'histologie générale. Publié par J. B. CARNOY, G. GILSON, J. DENYS. Tome VII, Fasc. 2. Lierre, Louvain, 1891. S. 203—485.

Inhalt (soweit anatomisch): VAN GEHUCHTEN et J. MARTIN, Le bulbe olfactif chez quelques mammifères. — BOLSIUS, Les organes ciliés des hirudinées. — IDE, Glandes cutanées à canaux intracellulaires chez les crustacés édriophthalmes. — LEBRUN, Recherches sur l'appareil génital femelle de quelques batraciens indigènes.

Morphologisches Jahrbuch. Eine Zeitschrift für Anatomie und Entwickelungsgeschichte, herausgegeben von CARL GEGENBAUR. Band XVIII, Heft 2. Mit 5 Tafeln und 22 Figuren im Text. Leipzig, Wilhelm Engelmann, 1892. Ausgegeben am 5. April 1892.

Inhalt: C. RUGE, Der Verkürzungsprozeß am Rumpfe von Halbaffen. Eine vergleichend-anatomische Untersuchung. — F. MAURER, Die Entwickelung des Bindegewebes bei Siredon pisciformis und die Herkunft des Bindegewebes im Muskel. — H. KLAATSCH, Ueber Mammartaschen bei erwachsenen Huftieren. — G. v. KOCH, Kleinere Mitteilungen über Anthozoen. — H. KLAATSCH, Ueber embryonale Anlagen des Scrotums und der Labia majora bei Arctopitheken. — K. TÖPFER, Berichtigung.

Journal de micrographie. Histologie humaine et comparée. — Anatomie végétale. — Botanique. — Zoologie. — Bactériologie. — Applications diverses du microscope. — Revue bi-mensuelle des travaux français et étrangers publiée sous la direction du Dr. J. PELLETAN. Paris, Bureaux du Journal, 17, Rue de Berne. 8°. Année XVI, 1892, No. 2.

The Quarterly Journal of Microscopical Science. Edited by E. RAY LANKESTER, with the Co-operation of E. KLEIN and ADAM SEDGWICK. London, J. and A. Churchill. 8°. New Series No. CXXXI (Vol. XXXIII, Part 3), March 1892. With lithographic Plates and Engravings on Wood.

Inhalt: Frank E. Beddard, A new Branchiate Oligochaete (Branchiura Sowerbyi). — W. F. R. Weldon, The Formation of the Germ-Layers in Crangon vulgaris. — J. S. Boden and F. C. Sprawson, The Pigment Cells of the Retina. — Arthur Robinson, Observations upon the Development of the Segmentation Cavity, the Archenteron, the Germinal Layers and the Amnion in Mammals.

Internationale Monatsschrift für Anatomie und Physiologie. Herausgegeben von E. A. Schäfer in London, L. Testut in Lyon und W. Krause in Göttingen. Paris, Haar & Steinert; Leipzig, Georg Thieme; London, Williams & Norgate, 1892. 8°. Band IX, Heft 2. Mit 1 Tafel.

Inhalt: A. Prenant, Recherches sur la paroi externe du limaçon des mammifères et spécialement sur la strié vasculaire. (Suite et fin.) — A. S. Dogiel, Die Nervenendigungen im Meissner'schen Tastkörperchen. Mit 1 Tafel. — W. Krause, Referate. — Nouvelles universitaires.

Verhandlungen des X. internationalen medicinischen Kongresses, Berlin, 4.—9. August 1890. Herausgegeben vom Redaktionskomitee. Berlin, Hirschwald, 1892. 8°.

Band IV, Abteil. 11. Ohrenheilkunde. V, 136 SS.
„ „ „ 12. Laryngologie und Rhinologie. V, 217 SS.
„ „ „ 13. Dermatologie und Syphilidographie. IV, 140 SS.

Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Begründet von Carl Theodor v. Siebold und Albert von Koelliker und herausgegeben von Albert von Koelliker und Ernst Ehlers. Leipzig, W. Engelmann. 8°. Bd. 53, 1892, Heft 4. Mit 8 Tafeln. 11 M.

Inhalt (soweit anatomisch): K. W. Schlampp, Das Auge des Grottenolmes (Proteus anguineus). — A. Spuler, Zur Phylogenie und Ontogenie des Flügelgeäders der Schmetterlinge. — A. Kraemer, Beiträge zur Anatomie und Histologie der Cestoden der Süßwasserfische.

3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

Behrens, Wilhelm, Tabellen zum Gebrauch bei mikroskopischen Arbeiten Zweite neu bearbeitete Auflage. Braunschweig, Harald Bruhn, 1892. 8°. VII, 205 SS. 6 M.

Breglia, A., Gli uncini a trazione elastica nelle preparazioni anatomiche. Il Progresso medico, Anno V, 1891, No. 26, S. 597—598.

Bumpus, H. C., A new Method of Using Celloidin for serial Section Cutting. The American Naturalist, Vol. XXVI, 1892, No. 301, S. 80—81.

Carpenter, William B., The Microscope and its Revelations. 7. Edition in which the first seven Chapters have been entirely rewritten and the Text through out reconstructed, enlarged and revised by the Rev. W. H. Dallinger. Philadelphia, P. Blakiston, Son and Co., 1891. XVIII. 1099 SS. with 21 Plates.

Fick, A. Eugen, Einige Bemerkungen über das Photographieren des Augenhintergrundes. Bericht über die 21. Versammlung der Ophthalmologischen Gesellschaft Heidelberg 1891. Außerordentliches Beilageheft zu den Klinischen Monatsblättern für Augenheilkunde, Jahrg. XXIX, 1892, S. 197—201.

Frenzel, Joh., Verfahren zur Einbalsamierung von Fischen und ähnlichen Objekten. (Fortsetzung.) Naturwissenschaftl. Wochenschrift, Band VII, 1892, No. 14, S. 135—136. (S. A. A. Jahrg. VII, No. 9 u. 10.)

Galewsky, Ein einfaches Verfahren zur Herstellung von Hautphotographien zur Erklärung der von der dermatologischen Klinik zu Breslau ausgestellten Photographien. Mit 4 Tafeln. Ergänzungshefte zum Archiv für Dermatologie und Syphilis, Jahrg. 1892, Heft 1, S. 323—328.

Van Heurck, H., Le microscope du Dr. H. Van Heurck. Avec 3 figures. Journal de micrographie, Année XVI, 1892, No. 2, S. 53—56. (S. A. A. Jahrg. VII, No. 9 u. 10.)

Neelsen, F., Grundriß der pathologisch-anatomischen Technik. Stuttgart, F. Enke, 1892. 8°. VI, 94 SS. 2,40 M.

Poli, A., Metodo per preparare tavole murali per la scuola. Piacenza, tip. Marina, 1891. SS. 8.

Rehm, Eine neue Färbungsmethode zur Untersuchung des centralen Nervensystems. Münchener medicinische Wochenschrift, Jahrg. 39, 1892, No. 13, S. 217—220.

Redlich, Emil, Zur Verwendung der Marchi'schen Färbung bei pathologischen Präparaten des Nervensystemes. Aus dem Laboratorium von Obersteiner in Wien. Centralblatt für Nervenheilkunde und Psychiatrie, Jahrg. XV, 1892, Neue Folge Band III, März, S. 111—115.

Tracy, P., Methods of computing the facial Angle. Dental Review, Chicago 1891, Vol. V, S. 821—831.

De Vescovi, Pietro, Una pratica aggiunta alla camera lucida Abbe. Roma, istituto d'anatomia comparata. Con fig. Monitore zoologico italiano, Anno III, 1892, No. 3, S. 55—57.

4. Allgemeines.

(Mehrere Systeme. Topographie.)

von Bardeleben, Karl, Goethe als Anatom. Goethe-Jahrbuch, Bd. 13, 1892, S. 163—180. (Enthält u. a. Bruchstücke aus bisher unbekannten anatomischen, besonders osteologischen Arbeiten Goethe's.)

Charpy, Adrien, Études d'anatomie appliquée. Paris, J. B. Baillière et fils, 1892. 8°. 225 SS.

Fouillée, A., Les origines de notre structure intellectuelle et cérébrale. Revue philom. 1891, Tome XXXII, S. 433 i 476.

Kocks, J., Ueber die Korrelation des Wachstums der rudimentären Organe und ihres Mutterbodens. Verhandlungen der Deutschen Gesellschaft für Gynäkologie, 4. Kongreß zu Bonn 1891, Leipzig 1892, S. 425—432.

Nicolucci, G., La statura dell' uomo. Anomalo, Napoli 1891, Tomo III, S. 225—231.

Raudnitz, R. W., Ueber Lebensbücher und das Massenwachstum der Säuglinge. Vortrag gehalten in der Sitzung des Vereines deutscher Aerzte in Prag am 22. Januar 1892. Prager medicinische Wochenschrift, Jahrg. XVII, 1892, No. 7, S. 67—69; No. 8, S. 82—85.

Ruge, Georg, Der Verkürzungsprozeß am Rumpfe von Halbaffen. Eine

vergleichend-anatomische Untersuchung. Mit 4 Tafeln und 8 Figuren im Text. Morphologisches Jahrbuch, Band 18, 1892, Heft 2, S. 185—326.

Wiedersheim, R., Albert von Kölliker. Zu seinem 50-jährigen Doktorjubiläum. Münchener medicinische Wochenschrift, Jahrg. 39, 1892, No. 14, S. 241.

5. Zellen- und Gewebelehre.

Bataillon, E., Quelques mots sur la phagocytose musculaire à propos de la réponse de Metchnikoff à ma critique. Faculté des sciences de Lyon, Laboratoire de zoologie. Comptes rendus hebdomadaires de la société de biologie, Série IX, Tome IV, 1892, No. 13, S. 283.

Bernhard, Leopold, Untersuchungen über Hämoglobingehalt und Blutkörperchenzahlen in der letzten Zeit der Schwangerschaft und im Wochenbett. Aus der K. Frauenklinik zu Erlangen. Münchener medicinische Wochenschrift, Jahrg. 39, 1892, No. 12, S. 197—200; No. 13, S. 220—222.

Bolsius, H. (S. J.), Les organes ciliées des hirudinées. I. L'organe cilié du genre Nephelis. La Cellule, Tome VII, Fasc. 2, S. 289—321. 2 Taf.

Borgert, Henry, Die Hautdrüsen der Tracheaten. Philos. Inaug.-Diss. Jena. 8°. 80 SS.

Bostock, A. L., Praktische Histologie für Zahnärzte. Journal für Zahnheilkunde, Jahrg. VI, 1892, No. 38, S. 293—294; No. 39, S. 301—302. (Forts. folgt.)

Bürger, Otto, Was sind die Attraktionssphären und ihre Centralkörper? Anatomischer Anzeiger, Jahrg. VII, 1892, No. 7 u. 8, S. 222—231.

Cajal, S. Ramón y, El plexo de Auerbach de los Batracios (con 2 grabados). Trabajos del laboratorio de histologia de la facultad de medic. de Barcelona, Febr. de 1892, S. 23—28.

Colella, R., Sulla degenerazione e sulla rigenerazione dei gangli del sistema nervoso simpatico. Giornale internaz. d. scienc. med., Anno XIII, 1891, Fasc. 23, S. 781—897.

Deinega, Valerian, Der gegenwärtige Zustand unserer Kenntnisse über den Zellinhalt der Phycochromaceen. Mitgeteilt am 23. November 1889 in der Sitzung der Kaiserl. Gesellschaft der Naturforscher in Moskau. Mit 1 Tafel. Bulletin de la société impériale des naturalistes de Moscou, Année 1891, No. 23, 1892, S. 431—454.

Dogiel, A. S., Die Nervenendigungen in Meissner'schen Tastkörperchen. Mit 1 Tafel. Internationale Monatsschrift für Anatomie und Physiologie, Band IX, 1892, Heft 2, S. 76—85. Mit 1 Tafel. (S. A. A. Jahrg. VII, No. 9 u. 10.)

Fusari, R., Contributo allo studio delle terminazioni nervose e dello sviluppo delle capsule surrenali. La Sicilia medica, Anno II, 1890, Fasc. 10. 11, S. 768—775.

Gürber, Wechselbeziehungen zwischen dem Hämoglobin und dem tierischen Protoplasma. Sitzungsberichte der Physikalisch-medicinischen Gesellschaft zu Würzburg, Jahrg. 1891, No. 8, S. 114—122. (Vgl. A. A. Jahrg. VII, No. 1, S. 7.)

Heller, Julius, Beiträge zur Histiogenese der elastischen Fasern im Netzknorpel und Ligamentum nuchae. Mit 1 Tafel. Monatshefte für praktische Dermatologie, Band XIV, 1892, No. 6, S. 217—237.

Ide, Manille, Glandes cutanées à canaux intracellulaires chez les crustacés édriophthalmes. La Cellule, Tome VII, Fasc. 2, S. 345—373. 2 Taf.

Jadassohn, Demonstration von Unna's Plasmazellen und von eosinophilen Zellen im Lupus und in anderen Geweben. Ergänzungshefte zum Archiv für Dermatologie und Syphilis, Jahrg. 1892, Heft 1, S. 58—69.

Kiefer, Guy L., A Study of the Blood after Hemorrhage and a comparative Study of arterial and venous Blood with Reference to the Number of Corpuscles and the Amount of Hemoglobin. The Medical News, 1892, Vol. IX, No. 9, Whole No. 998, S. 225—227.

Kraemer, Adolph, Beiträge zur Anatomie und Histologie der Cestoden der Süßwasserfische. Mit 2 Tafeln. Zeitschrift für Zoologie, Band 53, 1892, Heft 4, S. 647—722.

Kromeyer, Beitrag zum feineren Bau der Epithelzelle mit Demonstrationen mikroskopischer Präparate. Ergänzungsheft zum Archiv für Dermatologie und Syphilis, Jahrg. 1892, Heft 1, S. 303—307.

Lilienfeld, Ueber die chemische Beschaffenheit und die Abstammung der Plättchen. Sitzungsberichte der Physiologischen Gesellschaft in Berlin, Jahrg. 1891/92. Archiv für Anatomie und Physiologie, Jahrg. 1891, Physiologische Abteilung, Heft 5/6, S. 536—540.

Mandybur, Eugen, Vorkommen und diagnostische Bedeutung der oxyphilen und basophilen Leukocyten im Sputum. Aus der 1. medicinischen Abteilung von Neusser im K. K. Krankenhause Rudolf-Stiftung. Wiener medicinische Wochenschrift, Jahrg. 42, 1892, No. 7, S. 257—260; No. 8, S. 307—309; No. 9, S. 352—355.

Mangin, L., Observations sur la membrane cellulosique. Journal de micrographie, Année XVI, 1892, No. 2, S. 46—48.

Maurer, F., Die Entwickelung des Bindegewebes bei Siredon pisciformis und die Herkunft des Bindegewebes im Muskel. Mit 1 Tafel. Morphologisches Jahrbuch, Band 18, 1892, Heft 2, S. 327—348.

Mayer, Sigmund, Die Membrana peri-oesophagealis. Anatomischer Anzeiger, Jahrg. VII, 1892, No. 7 u. 8, S. 217—221.

Minschin, Edward A., Note on a sievelike Membrane across the Ovula of a Species of Leucosolemia with some Observations on the Histology of the Sponge. With 2 Plates. The Quarterly Journal of Microscopical Science, New Series No. CXXX (Vol. XXXIII, Part 2), 1892, S. 251—272.

Monticelli, Fr. Sav., Della spermatogenesi nei Trematodi. Bollettino della società di naturalisti di Napoli, Serie I, Vol. V, Anno V, 1891, Fasc. 2, S. 148—149.

Nicolas, A., Contribution à l'étude des cellules glandulaires. Le protoplasma des éléments des glandes albumineuses (lacrymale et parotide). Avec 1 planche. Archives de physiologie normale et pathologique, Année XXIV, Série V, Tome IV, 1892, No. 2, S. 193—208.

Oppel, Albert, Unsere Kenntnis von der Entstehung der roten und

weißen Blutkörperchen. Zusammenfassendes Referat. Centralblatt für allgemeine Pathologie und pathologische Anatomie, Band III, 1892, No. 6, S. 241—259. (S. A. A. Jahrg. VII, No. 9 u. 10.)

Petrini, Note sur la présence de corpuscules de PACINI et de ganglions nerveux dans le pancréas du chat. Comptes rendus hebdomadaires de la société de biologie, Série IX, Tome IV, 1892, No. 13, S. 275—276.

Pilliet, A. H., Sur la constitution homogène de la fibrille des fibres musculaires striées. Comptes rendus hebdomadaires de la société de biologie, Série IX, Tome IV, 1892, No. 14, S. 321—324.

Posner, C., Weitere Notiz zur Chemie des Samens. Centralblatt für die medicinische Wissenschaft, 1892, No. 13, S. 225—226.

Prenant, A., L'origine du fuseau achromatique nucléaire dans les cellules séminales de la Scolopendre. Comptes rendus hebdomadaires de la société de biologie, Série IX, Tome IV, 1892, No. 12, S. 219—253.

— — Contribution à l'étude de la division cellulaire. Le corps intermédiaire de FLEMMING dans les cellules séminales de la Scolopendre et de la Lithobie. Avec 1 planche. Archives de physiologie normale et pathologique, Année XXIV, Série V, Tome IV, 1892, No. 2, S. 295—310.

Ranvier, Des branches vasculaires coniques et des inductions auxquelles elles conduisent au sujet de l'organisation de l'appareil vasculaire sanguin. Comptes rendus hebdomadaires de l'académie des sciences, Tome CXIV, 1892, No. 11, S. 570—574.

Ranvier, L., Le système vasculaire. Leçons faites au collège de France. (Suite.) Journal de micrographie, Année XVI, 1892, No. 2, S. 37—46. (A suivre.)

Roemer, Friedrich, Die chemische Reizbarkeit tierischer Zellen. Ein Beitrag zur Lehre von der Entzündung und Eiterung. Mit 1 Tafel. Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie und für klinische Medicin, Band 128, 1892, Heft 1, S. 98—131.

Schmidt, Hermann, Schlummernde Zellen im normalen und pathologisch-veränderten Fettgewebe. Mit 1 Tafel. Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie und für klinische Medicin, Band 128, 1892, Heft 1, S. 58—97.

Schmidt, Martin B., Über Blutzellenbildung in Leber und Milz unter normalen und pathologischen Verhältnissen. Beiträge zur pathologischen Anatomie und zur allgemeinen Pathologie, Band XI, Heft 2, 1892, S. 199—233.

Van der Stricht, O., Contribution à l'étude de la sphère attractive. Bulletins de l'acad. royale de Belgique, 3me série, Tome XXIII, No. 2, 1892, S. 167—192. 1 Taf.

6. Bewegungsapparat.

a) Skelett.

Ballantyne, J. W., The Spinal Column in the Infant. Read before the Edinburgh Medico-chirurgical Society, 20th January 1892. Edinburgh Medical Journal, 1892, No. CDXLII, April, S. 913—922. With 1 Plate.

von Bardeleben, Karl, Goethe als Anatom. (S. oben Kap. 4.)

Baur, G., On some Peculiarities in the Structure of the Cervical Vertebrae in the existing Monotremata. The American Naturalist, Vol. XXVI, 1892, No. 301, S. 72.

— — Der Carpus der Schildkröten. Mit 4 Abbildungen. Anatom. Anzeiger, Jahrg. VII, 1892, No. 7 u. 8, S. 206—211.

Bertelli, Dante, Forami mentonieri nell' uomo ed in altri mammiferi. Istituto anatomico di Pisa. Con 1 tavola. Monitore zoologico italiano, Anno III, 1892, No. 3, S. 52—55. (Continua.)

Brunon, B., Des déformations thoraciques chez les jeunes gens; remarques faites par les tailleurs. Normandie médicale, 1891, Tome VI, S. 221. (Vgl. A. A. Jahrg. VII, No. 1, S. 9.)

Buscalioni, L., La curva dorsale nella colonna vertebrale dell' uomo e degli animali. Archivio di ortopedia, Anno 8, 1891, Fasc. 6, S. 402—417. Con tav.

Corradi, G., Dei principali nuclei di ossificazione che possono rinvenirsi all' epoca della nascità. Studio medico-legale sul fondamento di 285 osservazioni. L'Anomalo, Anno 3, 1891.

Dwight, Thomas, Fossa praenasalis. The American Journal of Medical Sciences, Vol. CIII, 1892, No. 2 = Whole No. 238, S. 156—163. With Figures. (Wiederholt; s. A. A. Jahrg. VII, No. 6, S. 164.)

Ficalbi, E., Lo scheletro di un Geko. Osteologia del Platidattilo mauritanico, come si nossi della osteologia dei Gechidi. Pisa 1882. Ristampa, 1890. Con tav.

Haycraft, John Berry, The Development of the Carapace of the Chelonia. With a Plate. Transact. R. Soc. of Edinburgh, Vol. XXXVI, P. II, No. 15, S. 335—342.

Julien, Alexis, Loi de l'apparition du premier point épiphysaire des os longs. Comptes rendus hebdomadaires de l'académie des sciences, Tome CXIV, 1892, No. 15, S. 926—929.

Maggi, L., La sutura endomesognatica alla superficie facciale degli intermascellari nel Semnopithecus cutellus. Reale istituto lombardo di scienze e lettere. Rendiconti, Serie II, Vol. 25, 1892, Fasc. 2, S. 89—90.

Marsh, O. C., Recent polydactyle Horses. The American Journal of Science, Series III, Vol. XLIII, No. 256, 1892, S. 339—354. With 1 Plate and Figures.

Mauclaire, Considérations anatomiques et pathologiques sur la cloison des fosses nasales aux différents âges. Bulletins de la société anatomique de Paris, Année LXVII, Série V, Tome VI, 1892, No. 6, S. 169—179. Avec figures.

Moir, D M., Ainhum and Polydactylism. Indian Medical Gazette, Calcutta, 1891, Vol. XXVI, S. 367. With 1 Diagram.

Newton, E. T., On a Skull of Trogontherium Cuvieri from the Forest Bed of East Runton near Cromer. With 1 Plate. Transactions of the Zoological Society of London, Vol. XIII, 1892, Part 4, S. 165—175.

Peli, Sui solchi dell' arteria meningea media nell' endocranio in 100 sani e 200 infermi di mente. VII. congr. freniatrico ital. — Rendiconto in Rivista sperimentale dì freniatria e medicina legale, Vol. XVII, 1891, Fasc. 4, Parte 2, S. 187.

Penta, P., Processo temporale del frontale. Archivio di psichiatria, scienze penali ed antropologia criminale, Vol. XII, 1891, Fasc. 5. 6, S. 519—520.
— — Sul significato onto-filogenetico del processo frontale nell' uomo. VII. congr. freniatrico ital. — Rendiconto in Rivista di freniatria e medicina legale, Vol. XVII, 1891, Fasc. 4, Parte 2, S. 185.
Raggi, Le anomalie dei processi clinoidei dal punto di vista anatomico, antropologico e patologico. VII. congresso freniatr. ital. — Rendiconto in Rivista sperimentale di freniatria e medicina legale, Vol. XVII, 1891, Fasc. 4, Parte 2, S. 183.
Ruge, Georg, Der Verkürzungsprozeß am Rumpfe von Halbaffen. (S. oben Kap. 4.)
Seeley, H. G., The Nature of the Shoulder Arch and clavicular Arch in Sauropterygia. Titelangabe. Proceedings of the Royal Society, Vol. L, 1892, No. 306, S. 446.
Symington, Johnson, On the Nose, the Organ of Jacobson, and the Dumb-bell-shaped Bone in the Ornithorhynchus. (S. unten Kap. 11b.)

b) Bänder. Gelenke. Muskeln. Mechanik.

Antonini, A., Ricerche anatomiche sopra le inserzioni terminali del muscolo tibio-premetatarsico nel cavallo. Giornale di anatom. fisiol. e patol. di animali, Anno 23, 1891, Fasc. 6, S. 301—314.
Duval, E. M., Anomalies artérielles, veineuses, nerveuses et musculaires du membre supérieur. (S. unten Kap. 7.)
Ewart, J. C., The electric Organ of the Skate. Observations on the Structure, Relations, progressive Development and Growth of the electric Organ of the Skate. Abstract. Proceedings of the Royal Society, Vol. L, 1892, No. 306, S. 474—476.
Litten, M., Über die normaliter bei jeder Respiration am Thorax sichtbaren Zwerchfellsbewegungen. Deutsche med. Wochenschr. 1892, No. 13. (S.-A.) 8 SS.
Michel, M., Two cervical Muscle Anomalies in the Negro. Medical Record, New York 1892, Vol. XLI, S. 125.

7. Gefäßsystem.

d'Ajutolo, G., Su di una notevole ectopia della plica pubo-ombelicale (C. Krause) detta ancora plica delle arteria ombelicale, plica vesicale laterale Henle. Memorie di R. accademia di scienze di Bologna, 1891, Serie V, Tomo 2. 8 SS. Con tavola.
Dorning, J., A Case of Transposition of the Aorta and pulmonary Artery with patent Foramen ovale; Death at ten Years of Age. Transactions of the American Pediat. Society, 1891, Vol. II, S. 46—50.
Duval, E. M., Anomalies artérielles, veineuses, nerveuses et musculaires du membre supérieur. Bulletins de la société anatomique de Paris, Année LXVII, Série V, Tome VI, 1892, No. 6, S. 189—194. Avec figures.
Howard, W. T. jr., A Case of congenital Malformation of the Heart; Atresia of the pulmonary Artery with Persistence of the foetal Circulation. Arch. Pediat., Philadelphia 1892, Vol. IX, S. 22—30.

Lewis, H. F., A Case of cardiac Malformation in an Infant. Autopsy and Specimen. Chicago Medical Record, 1891/92, Vol. II, S. 436—439.

Mauclaire, Anomalies des veines jugulaires antérieure et externe du côté droit. Bulletins de la société anatomique de Paris, Année LXVII, Série V, Tome VI, 1892, No. 6, S. 182—184. Avec figure.

— Anomalie de l'artère sus-scapulaire venant s'enrouler en 8 de chiffre dans le creux sousclaviculaire. Bulletins de la société anatomique de Paris, Année LXVII, Série V, Tome VI, 1892, No. 6, S. 184. Avec figure.

Mauclaire, Notes anatomiques et pathologiques sur le pharynx (plexus veineux péri-pharyngés, dépressions et diverticules pharyngés). (S. unten Kap. 9.)

Pilliet, A., Recherches sur l'état de la rate chez le vieillard. Comptes rendus hebdomadaires de la société de biologie, Série IX, Tome IV, 1892, No. 13, S. 283—287.

Sebileau, P., et **Demoulin, A.**, Comment il faut comprendre le système des veines jugulaires antérieures. Bulletins de la société anatomique de Paris, Année LXVII, 1892, Serie V, Tome VI, Fasc. 4, S. 120—132.

Spalteholz, Über die Blutgefäße der Haut mit Demonstrationen. (S. unten Kap. 8.)

Stieda, Hermann, Über die Arteria circumflexa ilium. Mit 1 Abbildung. Anatomischer Anzeiger, Jahrg. VII, 1892, No. 7 u. 8, S. 232—245.

8. Integument.

Ehrmann, Über die HERXHEIMER'schen Fasern in der Epidermis. Ergänzungshefte zum Archiv für Dermatologie und Syphilis, Jahrg. 1892, Heft 1, S. 307—312. Diskussion bis S. 314.

Frommel, Zur Histologie und Physiologie der Milchdrüse. Verhandlungen der Deutschen Gesellschaft für Gynäkologie, 4. Kongreß zu Bonn 1891, Leipzig 1892, S. 391—393.

Hammer, Über den Einfluß des Lichtes auf die Haut. Ergänzungshefte zum Archiv für Dermatologie und Syphilis, Jahrg. 1892, Heft 1, S. 329—340. Diskussion bis S. 342.

Klaatsch, Hermann, Über Mammartaschen bei erwachsenen Huftieren. Mit 3 Figuren im Text. Morphologisches Jahrbuch, Band 18, 1892, Heft 2, S. 349—372.

Ledermann, Über den Fettgehalt der normalen Haut. Ergänzungshefte zum Archiv für Dermatologie und Syphilis, Jahrg. 1892, Heft 1, S. 180—187.

Spalteholz, Über die Blutgefäße der Haut mit Demonstrationen. Ergänzungshefte zum Archiv für Dermatologie und Syphilis, Jahrg. 1892, Heft 1, S. 109—114.

Werner, Franz, Untersuchungen über die Zeichnung der Wirbeltiere. Mit 5 Tafeln. Zoologische Jahrbücher, Abteilung für Systematik, Geographie und Biologie der Tiere, Band VI, Heft 2, 1892, S. 155—229.

9. Darmsystem.

Allen, Harrison, The Tonsils in Health and Disease. Read before the American Laryngological Association at the Washington Congress, September 17. 1891. The American Journal of Medical Sciences, Vol. CIII, 1892, No. 1 = No. 237, S. 1—17.

Mauclaire, Notes anatomiques et pathologiques sur le pharynx (plexus veineux péri-pharyngés, dépressions et diverticules pharyngés). Bulletins de la société anatomique de Paris, Année LXVII, Série V, Tome VI, 1892, No. 6, S. 179—182.

Toeplitz, M., Symmetrical congenital Defects in the anterior Pillars of the Fauces. Arch. Otol., New York 1892, Vol. XXI, S. 88—90.

a) Atmungsorgane

(inklus. Thymus und Thyreoidea).

Oliva, P., A proposito di un caso di fistola congenita completa del collo. Rivista veneta di sc. med., Venezia 1891, Vol. XV, S. 312.

Paci, A., Fistola branchiale esterna. Con 1 tavola. Lo Sperimentale, Anno 45, 1891, Fasc. 3 e 4, S. 425—433.

Rochard, Eugène, Topographie des scissures interlobulaires du poumon. Gazette des hôpitaux, Année 65, 1892, No. 23, S. 211—213; No. 26, S. 241—242; No. 28, S. 260—262. Avec 2 figures.

Sebileau, Pierre, L'appareil suspenseur de la plèvre. Paris G. Steinheil, 1891. 8⁰. 59 SS. 9 planches. (Vgl. A. A., Jahrg. VI, No. 20 u. 21, S. 563.)

Tricomi, E., Un caso di fistola congenita completa del collo. La Riforma medica, Anno 7, 1891, Vol. 2, No. 196, S. 541—546.

b) Verdauungsorgane.

Bradley, Alfred E., A Case of imperforate Anus; successful Operation through Perineum. The Medical News, 1892, Vol. IX, No. 10, Whole No. 999, S. 267—268.

Hildebrand, Die Lageverhältnisse des Coecum und ihre Beziehung zur Entstehung von äußeren Coecalbrüchen. Mit 4 Abbildungen. Aus der chirurgischen Klinik zu Göttingen. Deutsche Zeitschrift für Chirurgie, Band 33, Heft 2. 3, 1892, S. 182—213.

Kükenthal, W., Observations on the Dentition of Mammals. Translated from the Anatomischer Anzeiger, Jahrg. VI, 1891, No. 13, S. 364—370. The Annals and Magazine of Natural History, Series VI, Vol. 9, 1892, April, No. 52, S. 279—285.

— — The Dentition of Didelphys a Contribution to the Embryology of the Dentition of Marsupials. Translated from the Anatomischer Anzeiger, Jahrg. VI, 1891, No. 23 and 24. Ebenda S. 285—294. With Figures.

Mayer, Sigmund, Die Membrana peri-oesophagealis. (S. oben Kap. 5.)

Petrini, Note sur la présence de corpuscules de Pacini et de ganglions nerveux dans le pancréas du chat. (S. oben Kap. 5.)

Raum, S., Künstliche Vakuolisierung der Leberzellen beim Hunde. Aus

dem pathologischen Laboratorium der K. Universität zu Warschau. Mit 1 Tafel. Archiv für experimentelle Pathologie und Pharmakologie, Band 29, Heft 5. 6, 1892, S. 353—363.

Retterer, Ed., Origine et développement des plaques de PEYER chez les ruminants et les solipèdes. Comptes rendus hebdomadaires de la société de biologie, Série IX, Tome IV, 1892, No. 12, S. 253—255.

Röse, Carl, Über die Zahnentwickelung der Reptilien. Aus dem anatomischen Institute zu Freiburg i/B. Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde, Jahrg. X, 1892, Heft 4, S. 127—149.

Soffiantini, G., Sulla topografia della ghiandola sottomascellare. Gazzetta medica lombarda, Serie 9, Tomo 4, 1891, No. 46, S. 459—461.

Thomas, Oldfield, Notes on W. KÜKENTHAL's Discoveries on Mammalian Dentition. The Annals and Magazine of Natural History, Series VI, Vol. 9, 1892, April No. 52, S. 308—313.

Töpfer, K., Berichtigung (zur Abhandlung über die Morphologie des Magens der Rodentia). Morphologisches Jahrbuch, Band 18, 1892, Heft 2, S. 382.

10. Harn- und Geschlechtsorgane.

Amann, Josef Albert jr., Beiträge zur Morphogenese der MÜLLER'schen Gänge und über accessorische Tubenostien. Mit 4 Tafeln. Archiv für Gynäkologie, Band 42, 1892, Heft 1, S. 133—191.

Kocks, J., Über den Zusammenhang des MÜLLER'schen Ganges mit der Vorniere. Verhandlungen der Deutschen Gesellschaft für Gynäkologie, 4. Kongreß zu Bonn 1891, Leipzig 1892, S. 418—425.

a) Harnorgane

(inklus. Nebenniere).

Cabot, A. T., Observations upon the Anatomy and Surgery of the Ureter. The American Journal of Medical Sciences, Vol. CIII, 1892, No. 1 = No. 237, S. 43—54.

Fusari, R., Contributo allo studio delle terminazioni nervose e dello sviluppo delle capsule surrenali. (S. oben Kap. 5.)

b) Geschlechtsorgane.

Dührssen, Beitrag zur Anatomie, Physiologie und Pathologie der Portio vaginalis uteri. Verhandlungen der Deutschen Gesellschaft für Gynäkologie, 4. Kongreß zu Bonn 1891, Leipzig 1892, S. 380—387. (Vgl. A. A. Jahrg. VI, No. 23. 24, S. 650.)

Klaatsch, H., Über embryonale Anlagen des Scrotums und der Labia majora bei Arctopitheken. Morphologisches Jahrbuch, Band 18, 1892, Heft 2, S. 383.

Laurent, Émile, Observations sur quelques anomalies de la verge chez les dégénérés criminels. Archives de l'anthropologie criminelle et des sciences pénales, Tome VII, Année VII, 1892, No. 37, S. 24—34. Avec figures.

Lebrun, H., Recherches sur l'appareil génital femelle de quelques batraciens indigènes. La Cellule, Tome VII, Fasc. 2, S. 415—485. 6 Taf.

Pestalozza, E., Anatomia dell' utero umano in gravidanza e in travaglio. Milano, 1891. 8 SS. Con 9 tavole.

de **Retterer, E.**, Sur la morphologie et l'évolution de l'épithélium du vagin des mammifères. Mémoires de la société de biologie, 1892, Série IX, Tome IV, S. 101—107.

Interesting Case of Rudimentary Uterus, Ovaries, and Atresia Vaginae. The Bacterial World and Modern Medicine, Vol. I, No. 5, March, 1892, S. 186—187. 2 Abbildungen.

11. Nervensystem und Sinnesorgane.

Eycleshymer, C., Paraphysis and Epiphysis in Amblystoma. Anatom. Anzeiger, Jahrg. VII, 1892, No. 7 u. 8, S. 215—217.

a) Nervensystem (centrales, peripheres, sympathisches).

d'Antona, Determinazione della topografia cranio-encefalica con un nuovo metodo. Communicazione fatta nell' VIII congresso della società italiana di chirurgia. La Riforma medica, 1891, Anno 4, Vol. 4, No. 265, S. 475—479.

Barbacci, O., Le degenerazioni sistematiche secondarie ascendenti del midollo spinale. Studio critico, anatomico e sperimentale. (Contin. e fine.) Rivista sperimentale di freniatria e di medicina legale, Vol. XVII, 1891, Fasc. 4, S. 389—433.

Beard, J., The transient Ganglion Cells and their Nerves in Raja batis. With 8 figures. Anatomischer Anzeiger, Jahrg. VII, 1892, No. 7 u. 8, S. 191—206.

Bonfigli e **Tambroni**, Sviluppo del corpo calloso nei sani e negli alienati. VII. congr. fren. ital. Rendiconto in Rivista de freniatria e medicina legale, Vol. XVII, 1891, Fasc. 2, Parte 2, S. 202.

Bumm, A., Über den centralen Ursprung des Hirnschenkelfußes beim Kaninchen. Mit 2 Tafeln. Deutsche Zeitschrift für Nervenheilkunde, Band 2, 1892, Heft 2. 3, S. 121—138.

Cajal, S. Ramón y, El plexo de Auerbach de los Batracios (con 2 grabados). (S. oben Kap. 5.)

Colella, R., Sulla degenerazione e sulla rigenerazione dei gangli del sistema nervoso simpatico. (S. oben Kap. 5.)

Chiarugi, Giulio, Ulteriori osservazioni sullo sviluppo dell' XI e del XII paio di nervi cranici nei mammiferi. Monitore zoologico italiano, Anno III, 1892, No. 3, S. 57—60.

Duval, E. M., Anomalies artérielles, veineuses, nerveuses et musculaires du membre supérieur. (S. oben Kap. 7.)

Fusari, R., Un caso di mancanza congenita del cervelletto. VII. congr. freniatr. ital. Rendiconto in Rivista di freniatria e medicina legale, Vol. XVII, 1891, Fasc. 4, Parte 2, S. 201—202.

Van Gehuchten, A., et **Martin, J.**, Le bulbe olfactif chez quelques mammifères. La Cellule, Vol. VII, Fasc. 2, S. 203—237. 3 Tafeln.

Hebold, O., Die Sehnervenkreuzung beim Menschen. Vortrag im Verein der Irrenärzte in Berlin am 15. Dezember 1891. Mit 10 Figuren auf 2 Tafeln. Archiv für Ophthalmologie, Band 38, 1892, Abteilung 1, S. 221—226.

Herrick, C. L., Notes upon the Anatomy and Histology of the Prosencephalon of Teleosts. With 2 Plates. The American Naturalist, Vol. XXVI, 1892, No. 302, S. 112.

Kazzander, Giulio, Intorno al nervo accessorio del Willis ed ai suoi rapporti coi nervi cervicali superiori nell' uomo ed in alcuni mammiferi domestici. Con 2 tavole. (Continuazione.) Monitore zoologico italiano, Anno III, 1892, No. 3, S. 45—52. (Continua.)

Krauss, W. C., A neuro-topographical Bust. Journal of the nervous and mental Diseases, New York, 1891, Vol. XVIII, S. 812—814.

Langley, J. N., On the Origin from the spinal Cord of the cervical and upper thoracic sympathetic Fibres with some Observations on white and gray Rami Communicantes. Proceedings of the Royal Society, Vol. L, 1892, No. 306, S. 446—448.

Marchand, Über Mikrocephalie, mit besonderer Berücksichtigung der Windungen des Stirnlappens und der Insel. Sitzungsber. d. Ges. z. Beförd. d. ges. Naturwiss. z. Marburg, 1892, No. 2, März, S. 17—30. 4 Abbildungen.

Penta, Contributo alla topografia cranio-cerebrale. VII. congresso freniatrico ital. Rendiconto in Rivista sperimentale di freniatria e medicina legale, Vol. XVII, 1891, Fasc. 4, Parte 2, S. 184.

Rossi, U., Un caso di mancanza del lobo mediano del cervelletto con presenza della fossetta occipitale media. Con tavola. Lo Sperimentale, Anno 45, 1892, Fasc. 3. 4, S. 518—529.

Sala, Cl., Estructura de la médula espinal de los Batracios (con 7 grabados). Trabajos del Laboratorio de Histologia de la Facultad de medicina de Barcelona, Febr. de 1892, S. 3—22.

Saint Remy, G., Sur l'histologie de la glande pituitaire. Comptes rendus hebdomadaires de l'académie des sciences, Tome CXIV, 1892, No. 13, S. 770—771.

Staderini, Rutilio, Intorno ad una particolarità di struttura di alcune radici nervose encefaliche. Nuove ricerche. Atti dell' Accad. med.-fis. Fiorentina, 7 marzo 1892. Estr. d. Sperimentale, Anno XLVI (Mem. Orig., Fasc. 2). 5 SS.

Stewart, J. Purves, Surface Anatomy of the superficial Nerves. Read before the Royal Medical Society, 11th December 1891. Edinburgh Medical Journal, 1892, No. CDXLII, April, S. 910—913.

The minute Anatomy of the Central Nervous System according the Golgi's Method. 1) Sur la structure de l'écorce cilialé de quelques mammifères par J. Ramón y Cajal. La Cellule, Tome VII, Fasc. 1, S. 125. 2) La structure des centres nerveux, la moelle epinière et le cervelet par A. van Gehuchten. Ibid. S. 181. 3) Verhandlg. der Anatomischen Gesellschaft 1891. Von A. von Koelliker on this subject. Translated and abstracted by William Aldren Turner. The Journal of Anatomy and Physiology, Vol. XXVI, New Series Vol. VI, Part 2, 1892, S. 271—275.

b) Sinnesorgane.

Boden, J. S., and Sprawson, F. C., The Pigment Cells of the Retina. The Quarterly Journal of the Microscopical Science, New Series No. CXXXI (Vol. XXXIII, Part 3), 1892, S. 365—368.

Cirincione, G., Sulla struttura delle vie lacrimali dell' uomo. Nota preventiva. La Riforma medica, Anno VI, 1890, No. 195, S. 1167—1168.

Dahrenstädt, Über einen Fall von Sternfigur der Netzhautmitte. Aus Hirschberg's Augenklinik. Centralblatt für praktische Augenheilkunde, Jahrg. XVI, 1892, Februar, S. 62—43. Mit 1 Abbildung.

Draispul, Zur Entwickelungsgeschichte des Hammer-Ambos-Gelenkes. Verhandlungen des X. internationalen medicinischen Kongresses zu Berlin, 4.—9. August 1890, Band IV, Abteilung 11, Ohrenheilkunde, Berlin, 1892, S. 42—64.

— Über die Membrana propria des Trommelfelles. Verhandlungen des X. internationalen medicinischen Kongresses zu Berlin, 4.—9. August 1890, Band IV, Abteilung 11, Ohrenheilkunde, 1892, S. 64—67.

Fick, A. Eugen, Einige Bemerkungen über das Photographieren des Augenhintergrundes. (S. oben Kap. 3.)

Gradenigo, Die Formen der Ohrmuschel bei Normalen, Geisteskranken und Verbrechern. Nur Titelanzeige. Verhandlungen des X. internationalen medicinischen Kongresses zu Berlin, 4.—9. August 1890, Band IV, Abteilung 11, 1892, S. 121. (Vgl. A. A. Jahrg. VII, No. 2, S. 39.)

— Beitrag zur Morphologie der Anthelix der menschlichen Ohrmuschel. Ebenda S. 122. (Vgl. A. A. Jahrg. VII, No. 2, S. 39.)

Katz, Histologisches über den Schneckenkanal, speziell die Stria vascularis mit Demonstration mikroskopischer Präparate. Verhandlungen des X. internationalen medicinischen Kongresses zu Berlin, 4.—9. August 1890, Band IV, Abteilung II, Ohrenheilkunde, S. 60—62. Diskussion.

Kerschbaumer, Rosa, Über Altersveränderungen der Uvea. Mit 10 Figuren auf 3 Tafeln. Archiv für Ophthalmologie, Band 38, 1892, Abteilung 1, S. 127—148.

Nuel, J. P., De la vascularisation de la choroide et de la nutrition de la rétine principalement au niveau de la fovea centralis. Archives d'ophtalmologie, Tome XII, 1892, No. 2, S. 70—87.

Obersteiner, Heinr., Die neueren Anschauungen über den Aufbau des Nervensystems. Naturwissenschaftliche Rundschau, Jahrg. VII, 1892, No. 1, S. 1—4; No. 2, S. 17—19.

Prenant, A., Recherches sur la paroi externe du limaçon des mammifères et specialement sur la strie vasculaire. Contribution à la morphologie des épithéliums. (Suite et fin.) Internationale Monatsschrift für Anatomie und Physiologie, Band IX, 1892, Heft 2, S. 41—75. (Vgl. A. A. Jahrg. VII, No. 6, S. 168.)

Schlampp, K. W., Das Auge des Grottenolmes (Proteus anguineus), Mit 1 Tafel. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, Band 53, 1892. Heft 4, S. 537—557.

Sulzer, La forme de la cornée humaine et son influence sur la vision

(Suite et fin.) Archives d'ophtalmologie, Tome XII, 1892, No. 1, S. 32—50. (Vgl. A. A. Jahrg. VI, No. 22, S. 618.)

Symington, Johnson, On the Organ of Jacobson in the Kangoroo and Rock Wallaby (Macropus giganteus and Petrogale penicillata). Journ. of Anat. and Phys., Vol. XXVI, N. S. Vol. VI, P. III, S. 371—374. 1 Taf. S.-A.

— — On the Nose, the Organ of Jacobson, and the Dumb-bell-shaped Bone in the Ornithorhynchus. Proceedings Zool. Soc. London, Nov. 17, 1891, S. 575—584. 2 Taf.

12. Entwickelungsgeschichte.

(S. auch Organsysteme.)

Blanc, Louis, Sur une anomalie nouvelle de l'amnios. Comptes rendus hebdomadaires de la société de biologie, Série IX, Tome IV, 1892, No. 14, S. 320—321.

Bouvier, E. L., Sur le développement embryonnaire des Galathéidés du genre Diptychus. Comptes rendus hebdomaires de l'académie des sciences, Tome CXIV, 1892, No. 13, S. 767—770.

Crety, Cesare, Intorno al nucleo vitellino dei Trematodi. Nota preliminare. Atti della Reale Accademia dei Lincei, Anno CCLXXXIX, 1892, Serie V. Rendiconti. Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali, Vol. I, 1 Semestre, Fasc. 4, 1892, S. 92—97.

Henneguy, L. F., Sur la constitution de l'endoderme des mammifères. Comptes rendus hebdomadaires de la société de biologie, Série IX, Tome IV, 1892, No. 13, S. 277—279.

Lahmann, H., Über den Einfluß der Diätetik in der Schwangerschaft auf die Größe der Frucht. Der Frauenarzt, Jahrg. VII, 1892, Heft 2, S. 67—75.

Leopold, Zur Bildung der Reflexa bei Extrauterinschwangerschaft. Verhandlungen der Deutschen Gesellschaft für Gynäkologie. 4. Kongreß zu Bonn 1891, Leipzig 1892, S. 166—167.

Robinson, Arthur, Observations upon the Development of the Segmentation Cavity, the Archenteron, the Germinal Layers and the Amnion in Mammals. With 5 Plates. The Quarterly Journal of Microscopical Science, New Series No. CXXXI (Vol. XXXIII, Part 3), 1892, S. 369—455. (Vgl. A. A. Jahrg. VI, No. 22, S. 619.)

Russo, A., Le prime fasi di sviluppo nell' Amphiura squamata Sars. Bollettino della società di naturalisti in Napoli, Serie I, Vol. V, Anno V, 1891, Fasc. 2, S. 143—147. (Vgl. vorige No. des A. A.)

— — Della embriologia e dell' apparato riproduttore dell' Amphiura squamata Sars. Nota riassuntiva. Bollettino della società di naturalisti in Napoli, Serie I, Vol. V, Anno V, 1891, Fasc. 2, S. 181—188.

Schultze, B. S., Die regelmäßige Haltung und Lage des Kindes in der Gebärmutter. Wiener medicinische Blätter, Jahrg. XV, 1892, No. 14, S. 213—214.

Webber, H. J., Phenomena and Development of Fecundation. A Lecture delivered December 16, 1891, before a Meeting of the Alumni Asso-

ciation of the St. Louis Medical College. The American Naturalist, Vol. XXVI, 1892, No. 302, S. 103—111. (To be continued.)

Weldon, W. F. R., The Formation of the Germ-layers in Crangon vulgaris. With 3 Plates. The Quarterly Journal of Microscopical Science, New Series No. CXXXI (Vol. XXXIII, Part 3), 1892, S. 343—364.

Ziegler, Friedrich, Zur Kenntnis der Oberflächenbilder der Rana-Embryonen. Mit 3 Figuren. Anatomischer Anzeiger, Jahrg. VII, 1892, No. 7 u. 8, S. 211—215.

13. Mißbildungen.

(S. auch Organsysteme.)

Booth, D. S., Some Monstrosities. Kansas City Medical Record, 1892, Vol. IX, S. 1—4.

Bradley, Alfred E., A Case of imperforate Anus; successful Operation through Perineum. (S. oben Kap. 9b.)

Busachi, T., Casi rari di affezioni congenite: 1) Fessura obliqua del viso non complicata. 2) Fessura doppia del labbro superiore, del mascellare e del palato con inframascellare prominente. 3) Avanzo cartilagineo congenito nel coll. Archivio di ortopedia, Anno 9, 1892, Fasc. 2, S. 10—19.

Brünauer, Adolf, Ein Fall von Makrosomia. Wiener medicinische Wochenschrift, Jahrg. 42, 1892, No. 1, S. 5—6. Mit 1 Abbildung.

Fusari, R., Un caso di mancanza congenita del cerveletto. (S. oben Kap. 11a.)

Keister, B. C., A Double-headed Monstrosity. Weekly Medical Review, St. Louis 1892, Vol. XXV, S. 108.

Koch, Ein Rinderfötus mit 5 Beinen. Berliner thierärztliche Wochenschrift, Jahrg. 1892, No. 8, S. 89.

Marchand, Über Mikrocephalie, mit besonderer Berücksichtigung der Windungen des Stirnlappens und der Insel. (S. oben Kap. 11a.)

Ortmann, Eine Art Kloakenbildung bei einem Schweine. Berliner thierärztliche Wochenschrift, Jahrg. 1892, No. 2, S. 15.

Paine, D. L., Synotic Syncephali and other Monstrosities. Medical Standard, Chicago 1891, Vol. X, S. 157; 1892, Vol. XI, S. 3.

Venables, J., Note concerning a Monstrosity; an acephalous Foetus. Maritime Medical News, Halifax 1891, Vol. III, S. 209.

Aufsätze.

Über physiologische Polyspermie bei meroblastischen Wirbeltiereiern.

Von Dr. J. Rückert, Professor an der tierärztlichen Hochschule in München.

Mit 2 Abbildungen.

Nachdem ich im Frühjahr 1890 in der zoologischen Station zu Neapel zum erstenmal die von mir lange Zeit vergeblich gesuchten Befruchtungsstadien von Selachiern erhalten hatte, kam ich zu dem unerwarteten Befund [1]), daß die Merocytenkerne (Dotterkerne, Parablastkerne) schon während und vor der Kopulation der Vorkerne vorhanden sind. Diese Gebilde zeigen während der Befruchtungszeit eine völlige Uebereinstimmung der Struktur mit dem männlichen Vorkern und machen schrittweise die gleichen Veränderungen durch wie dieser, bis sie schließlich im Stadium der ersten Furchungsspindel sich gleichfalls in Spindeln umwandeln. Die Kerne gleichen dem männlichen Vorkern so sehr, daß man den letzteren nur durch seine Lagebeziehung zum weiblichen Vorkern von ihnen unterscheiden kann; daher ist es auch in den jüngeren Befruchtungsstadien, bevor die beiden Pronuclei sich in entscheidender Weise einander genähert haben, überhaupt unmöglich, den männlichen Vorkern als solchen zu bestimmen. Diese Thatsachen mußten den Schluß nahe legen, daß die Merocytenkerne den gleichen Ursprung besitzen wie der männliche Vorkern, d. h. daß sie von Spermaköpfen abstammen, welche sonach in der Mehrzahl in das Ei eindringen würden.

Freilich läßt das gleiche Aussehen und die gleiche Struktur von Kernen an sich einen sichereren Rückschluß auf eine gleichartige Abkunft nicht zu, wie ich ehedem an den ersten Furchungskernen von

1) Rückert, Über die Entstehung der Parablast- oder Dotterkerne bei Elasmobranchiern. Sitzungsber. der Ges. für Morph. u. Physiol. in München 1890. Sitzung vom 17. Juni 1890. — Derselbe, Zur Befruchtung des Selachiereies. Anat. Anz. VI, No. 11, 1891. — Derselbe, Über die Befruchtung bei Elasmobranchiern. Verhandl. der Anat. Ges. V. Versammlung in München 1891.

Pristiurus zu meinem Bedauern erfahren mußte. Hier ist man oft nicht imstande, echte Furchungskerne von benachbarten Merocytenkernen (im Ruhezustand der Kerne) zu unterscheiden, woraus ich und KASTSCHENKO früher den unrichtigen Schluß auf eine gemeinsame Abstammung der beiderlei Kerne gezogen haben. Für einen strikten Beweis meiner oben erwähnten Annahme schien mir daher erforderlich, zu zeigen, daß in noch jüngeren Befruchtungsstadien, vor dem Auftreten der fraglichen Kerne, an deren Stelle mehrere Spermaköpfe vorhanden sind. Dieser Nachweis gelang mir, und ich konnte ferner auch Zwischenstufen zwischen den als Spermaköpfe kenntlichen Chromatinstäben und den fraglichen Kernen auffinden. Damit schien der Beweis für die Abstammung der Merocytenkerne aus Spermatozoen definitiv erbracht. Aber immer noch war meines Erachtens ein Einwand möglich. Die zuletzt erwähnten ausschlaggebenden Befunde der jüngsten Stadien waren nur an den zwei Eiern eines einzigen Pristiurusweibchens gemacht, und es war daher die Möglichkeit nicht auszuschließen, daß bei diesem Tier zufällig eine pathologische oder auch nur eine ausnahmsweise auftretende Polyspermie vorlag [1]). Dieser Grund, sowie ein anderer, weiter unten zu besprechender Umstand, bestimmten mich, mein Resultat vorläufig noch mit einiger Reserve auszusprechen.

Rascher als ich hoffen konnte wurde eine Bestätigung dieser meiner Befunde für Reptilieneier durch OPPEL [2]) erbracht. OPPEL fand in den Eiern von 3 verschiedenen Exemplaren von Anguis fragilis neben älteren Keimscheiben (von der ersten Furchungsspindel an aufwärts) eine Anzahl jüngerer aus der Zeit der Kopulation der Vorkerne. Auch hier ergab sich, wenigstens in der Mehrzahl der Fälle, daß neben den Vorkernen noch ein oder einige weitere Kerne vorhanden sind, die mit dem Spermakern in ihrer Struktur überein-

1) Als ich auf der letzten Versammlung der Anatomischen Gesellschaft in München meine Präparate demonstrierte, wurde ein solcher Einwand gesprächsweise auch von einer Seite erhoben, während weitaus die meisten Forscher, welche die Präparate besichtigten, meiner Deutung zustimmten. In der That zeigen die beiden jüngsten Keimscheiben, ebenso wie die übrigen, in jeder Hinsicht ein durchaus normales Verhalten. Ich habe sie einem lebenden, frisch eingefangenen Tier entnommen und sie auf der Insel Procida fixiert, wohin ich mich begeben hatte, um den mehrere Stunden in Anspruch nehmenden Transport der Fische nach Neapel zu vermeiden.

2) OPPEL, Die Befruchtung des Reptilieneies. Anat. Anz. VI, 19, 1891.

stimmen. Genau wie bei Selachiern bilden sich auch hier um die Kerne Strahlenfiguren aus, und wandeln sich im Anschluß an die erste Furchungsspindel die Merocytenkerne — zum Teil wenigstens — in Spindeln um. Auch grubenartige Einsenkungen der Keimscheibenoberfläche, welche Oppel beschreibt, finden sich, wie ich nachholend bemerke, bei Selachiern oberhalb der Kerne. Ich habe sie bisher nicht erwähnt, weil sie für die Herkunft der Kerne, wie aus dem weiteren hervorgehen wird, nicht beweiskräftig sind; auch erreichen sie offenbar bei Selachiern nicht die gleiche Tiefe wie bei Reptilien, denn sie stellen hier niemals eigentliche Trichter dar.

Aus der Übereinstimmung dieser Kerne mit dem Spermakern schloß Oppel gleichfalls auf eine Abstammung derselben von Spermaköpfen und bezeichnete dieselben dementsprechend als Nebenspermakerne. Die von mir beschriebenen jüngsten Stadien, in welchen statt der Kerne männlicher Abkunft lediglich Spermaköpfe vorhanden sind und in welchen eine Umwandlung der letzteren zu den Merocytenkernen stattfindet, hat Oppel bei Reptilien nicht gefunden. Hingegen hat er in einem älteren Stadium von der Ringelnatter, mit 1—2 Furchungskernen, neben einer größeren Zahl von Merocytenkernen eine kleinere Anzahl von stäbchenförmigen Körpern konstatiert, deren „Aussehen immerhin dem eines Spermatozoons der Ringelnatter mehr ähnelt als dem eines Nebenspermakernes“. Auch Übergangsformen von diesen Spermaköpfen zu den Merocytenkernen konnte er nachweisen.

Man wird nach diesen Befunden die Entstehung der Merocytenkerne aus Spermatozoen und das Vorkommen physiologischer Polyspermie auch für Reptilien als in hohem Grade wahrscheinlich bezeichnen müssen. Aber der Einwand, daß es sich bei dem ausschlaggebenden Fall der Ringelnatter um eine zufällige oder pathologische Polyspermie handele, kann hier ebenso erhoben werden, wie gegen meine jüngsten Keimscheiben, da in beiden Fällen die entscheidenden Stadien nur von einem einzigen Muttertier abstammen. Dazu kommt noch, daß die Spermaköpfe bei Reptilien bis jetzt nicht, wie man erwarten muß, in den ersten Befruchtungsstadien gefunden wurden, sondern relativ spät, nach Ablauf der Befruchtung d. h. der Kopulation der Vorkerne. Ein Gegner der physiologischen Polyspermie könnte übrigens seinen Einwand auch darauf stützen, daß die fragliche Ringelnatter erst einige Zeit in der Gefangenschaft zubrachte, bevor ihre Eier fixiert werden konnten. Ich, für meinen Teil, möchte indes bei der sehr auffallenden Übereinstimmung zwischen Oppel's Befunden und den meinigen nicht zweifeln, daß es sich in beiden Fällen um einen im Prinzip gleichen Entwickelungsvorgang handelt.

Gerade in dieser Übereinstimmung sehe ich eine wesentliche Stütze für die von mir und OPPEL vertretene Ansicht.

Doch darf nicht übergangen werden, daß im einzelnen einige Differenzpunkte zwischen unseren beiderseitigen Beobachtungen sich ergeben, die offenbar durch die Verschiedenheit der Objekte bedingt sind, so z. B.

1) Bei Anguis, dem einzigen Objekt, bei welchem OPPEL bis jetzt eigentliche Befruchtungsstadien gefunden hat, ist während der Kopulation der Vorkerne die Zahl der Merocytenkerne eine sehr geringe, meist waren es nur zwei, niemals mehr als fünf. Bei Selachiern ist die Zahl der Merocytenkerne während der Befruchtungszeit eine größere.

2) In einem Fünftel aller Fälle konnten von OPPEL überhaupt keine Merocytenkerne nachgewiesen werden. Bei Selachiern hingegen sind solche ausnahmslos vorhanden. Aus der eigentlichen Befruchtungszeit habe ich gegen 20 Keimscheiben untersucht. Rechne ich nun noch das Stadium der ersten Furchungsspindel, so werden es ca. 40, und das der 2 ersten Furchungskerne, so ergeben sich über 60 Serien, die von mindestens 20 verschiedenen Tieren (Pristiurus und Torpedo) stammen. In keiner dieser Serien habe ich die Merocytenkerne je vermißt, ebensowenig wie in den späteren Furchungsstadien, von denen ich weit über 100 Keimscheiben untersucht habe.

3) Bei Reptilien liegen die Kerne unregelmäßig in der Keimscheibe, während sie bei Selachiern ziemlich gleichmäßige Abstände zu einander einnehmen, etwa wie später die Furchungskerne, so daß man eine solche Keimscheibe geradezu mit der eines späteren Furchungsstadiums verwechseln könnte, bei welcher die Grenzen zwischen den Segmenten verwischt sind.

4) Bei Reptilien tritt erst zur Zeit, in welcher die Teilung des ersten Furchungskernes sich vollendet, die Teilung einzelner Merocytenkerne auf. Bei Selachiern erfolgt dieselbe in unmittelbarem Anschluß an das Erscheinen der ersten Furchungsspindel. Wenn die 2 ersten Furchungskerne vorhanden sind, ist auch an sämtlichen Merocytenkernen der Keimscheibe die Teilung schon abgelaufen.

5) Bei Reptilien erscheinen die Teilungsfiguren durchweg unregelmäßig. Bei Selachiern finden sich zwar ebenfalls Irregularitäten z. B. Absprengung von Schleifen, Verbiegungen der Spindel, aber daneben trifft man ganz reguläre Mitosen, selbst noch in späterer Furchungszeit, wie meine Fig. 2 zeigen mag.

6) Bei Selachiern fand ich Spermaköpfe bis jetzt nur in dem jüngsten Stadium, vor der Bildung des männlichen Vorkerns, während

sie bei der Ringelnatter noch während oder nach der ersten Teilung des Furchungskernes vorhanden sind. Wenn sich dieser letztere Befund dahin aufklärt, daß bei Reptilien ein nachträgliches Eindringen überzähliger Spermatozoen vorkommt, so würde er den sub 4 erwähnten Differenzpunkt erklären können. Ich will übrigens die Möglichkeit nicht in Abrede stellen, daß sich auch für Selachier an weiterem Material ein verspätetes Eindringen vereinzelter Spermaköpfe noch wird nachweisen lassen. Es würde dann der bis jetzt schwer verständliche Umstand aufgeklärt, daß die Zahl der Merocytenkerne gegen Ende der Befruchtung in meinen Keimscheiben größer ist als zu Anfang, ohne daß eine Teilung[1]) derselben stattfindet.

7) Bei Reptilien (Ringelnatter) tritt die sekundäre Umwandlung der Merocytenkerne (Vergrößerung derselben und Zunahme der Färbbarkeit) früher auf als bei Selachiern, wo sie erst nach dem Austritt der Kerne aus der Keimscheibe zu stande kommt.

8) Bei Selachiern grenzen sich zur Zeit, wann die ersten Furchen erscheinen, um einen Teil der (oberflächlich gelegenen) Merocytenkerne Furchungskugeln ab; bei Reptilien scheint dies nicht der Fall zu sein, wenigstens erwähnt es OPPEL nicht.

Diese einzelnen Differenzpunkte sind gegenüber den übereinstimmenden Merkmalen von untergeordneter Bedeutung, aber sie sind deshalb bemerkenswert, weil sie fast sämtlich, am deutlichsten der sub 2 erwähnte Unterschied, darauf hinweisen, daß das Auftreten der Merocytenkerne bei Selachiern in mehr regulärer, ich möchte sagen mehr gesetzmäßiger, Weise sich vollzieht als bei Reptilien.

Welche Möglichkeiten sind es nun, die für die Entstehung der Merocytenkerne bei Selachiern in Betracht kommen können? Von einer freien Kernbildung glaube ich bei dem heutigen Stand der Zellen- und Kernlehre absehen zu dürfen; ihr Vorkommen ist nirgends erwiesen, und auch in unserem speziellen Fall liegt für eine solche Möglichkeit nicht der geringste Anhaltspunkt vor. Es kann sich also nur darum handeln, die fraglichen Kerne von anderen Kernen abzuleiten. Unter den letzteren aber kommen außer den Spermaköpfen nur Kerne mütterlicher Provenienz in Betracht und zwar:

1) Der Kern der Eizelle. Da zur Zeit der zweiten Richtungs-

1) Die Möglichkeit einer Teilung der Merocytenkerne vor dem Auftreten der ersten Furchungsteilung läßt sich deshalb ausschließen, weil man die Strukturveränderungen der Kerne Schritt für Schritt verfolgen kann. Diese Veränderungen führen aber gerade zur Ausbildung der Ruhephase.

spindel weder bei Torpedo noch Pristiurus Merocytenkerne sich nachweisen lassen, so ist das Keimbläschen und der provisorische Eikern (BÖHM) von vornherein auszuschließen. Das Gleiche gilt aber auch für den weiblichen Vorkern wie aus dem Folgenden erhellen mag. In der jüngsten besamten Keimscheibe, die ich besitze, ist außer den Spermaköpfen nur der weibliche Vorkern vorhanden. Zu dieser Zeit kann er noch keine Merocytenkerne gebildet haben. Nun steht mir aber gerade für die nächstfolgende Befruchtungsperiode eine ziemlich reichhaltige Entwickelungsserie zu Gebote, an der sich die allmählich stattfindende Umgestaltung des weiblichen Vorkerns Schritt für Schritt demonstrieren läßt. Sie besteht in einem fortwährenden Wachstum und einer abnehmenden Färbbarkeit des Kernes, wobei derselbe eine Membran erhält. Die ihn zusammensetzenden Kügelchen (Meriten BÖHM's) nehmen dabei allmählich an Zahl zu und bilden schließlich ein feines Chromatinnetz. Kurz, es macht der ursprünglich aus Kügelchen bestehende und der Strahlung entbehrende Kern successive Umwandlungen durch, die zum Bau eines typischen Ruhekerns führen. Also gerade das Gegenteil von dem findet statt, was man erwarten müßte, wenn der Kern sich mitotisch teilen würde. Auch hätte, wenn während dieser Zeit eine Abgabe von Merocytenkernen stattfinden würde, sei es durch Teilung oder Knospung des weiblichen Vorkerns, dies der Beobachtung an der kontinuierlichen Entwickelungsserie unmöglich entgehen können. Dazu kommt, daß die Summe die Merocytenkerne gleich bei ihrem ersten Auftreten in der zweitjüngsten Keimscheibe den weiblichen Vorkern um mindestens das Fünffache hinsichtlich der Gesamtmasse ihres Chromatins übertrifft. Der weibliche Vorkern kann diese Chromatinmenge gar nicht geliefert haben in der äußerst kurzen Zeit, die zwischen der jüngsten und zweitjüngsten Keimscheibe liegt (die zwei Keimscheiben entstammen paarigen Eiern, die sonst stets in nahezu der gleichen Befruchtungsphase sich befinden). Er kann dies um so weniger, als er in der Zwischenzeit nicht an Größe abgenommen, sondern eher etwas zugenommen hat. Auch liegen die Kerne schon bei ihrem ersten Auftreten in den gleichen, ziemlich beträchtlichen Entfernungen vom weiblichen Vorkern wie später. Es muß aus allen diesen Gründen, denen sich leicht noch weitere anreihen ließen, die Möglichkeit einer Abstammung der Merocytenkerne vom weiblichen Vorkern mit Bestimmtheit verneint werden.

Wesentlich anders aber verhält es sich

2) mit der Möglichkeit, daß Merocytenkerne von in den Keim eingewanderten Zellen mütterlicher Herkunft geliefert werden, eine

Ansicht, die bekanntlich His vor Jahren aufgestellt und zur Grundlage seiner Parablasttheorie gemacht hat. Mit Rücksicht auf diese Eventualität habe ich meinem zweiten, etwas ausführlicheren Aufsatz (Anat. Anz. VI, 11. p. 322) am Schluß einen Passus hinzugefügt, in welchem es heißt: es „liegt bis jetzt noch keine Berechtigung vor, allen, namentlich den außerhalb der Keimscheibe vorkommenden Kernen den gleichen Ursprung mit dem männlichen Vorkern zuzuweisen“. Die Beobachtungen, welche mich zu diesem einschränkenden Satz veranlaßt haben, sind folgende.

Man sieht den Keimscheiben der jüngeren Befruchtungsstadien vereinzelte rundliche Zellen oberflächlich anliegen, deren Kerne mit den Merocytenkernen ziemliche Übereinstimmung zeigen, insofern sie ungefähr die gleiche Größe besitzen und ebenfalls aus intensiv gefärbten Kügelchen bestehen. Die Kerne dieser Zellen ähneln infolgedessen in gleicher Weise auch dem männlichen Vorkern, mit dem sie genetisch doch sicher nichts zu thun haben, ein weiteres Beispiel dafür, wie vorsichtig man in der Verwertung einer Übereinstimmung solcher wenig charakteristischer Kernstrukturen sein muß. Was nun das Schicksal dieser Zellen anlangt, so konnte ich allerdings bis jetzt keine Bilder finden, die ein Eindringen derselben in das Ei direkt beweisen. Aber doch habe ich innerhalb des Dotters in ganz oberflächlicher Lage und in nächster Umgebung der Keimscheibe einige Kerne gesehen, die den Verdacht erwecken können, als stammten sie von solchen Zellen ab. Diese Kerne sind nämlich von einem hellen, rundlichen Hof umgeben, welcher sich auffallend scharf gegen die Nachbarschaft abgrenzt, so daß man die Grenzlinie für einen Zellkontur halten könnte. Diese Gebilde wurden von mir so genau untersucht, daß an gröbere Artefakte, etwa an Zellen, die dem Schnitt aufliegen oder mittelst des Messers beim Schneiden in ihn hineingeschoben wurden, nicht zu denken ist. Oberhalb der fraglichen Kerne zeigt die Oberfläche des Eies die üblichen Einsenkungen, die auf Einwanderung hinweisen, aber natürlich keinen Aufschluß geben, ob hier Spermatozoen oder Zellen eingedrungen sind.

Angesichts solcher Bilder halte ich mich nicht für berechtigt, die Möglichkeit der Einwanderung mütterlicher Zellen in das Ei der Selachier zur Zeit der Befruchtung auszuschließen, namentlich nicht für die nächste Umgebung der Keimscheibe. Daß in die letztere selbst solche Zellen eindringen können, dafür liegen keine Anhaltspunkte vor, wenigstens habe ich hier niemals um die Merocytenkerne eine so scharfe, zellkonturähnliche Begrenzung des Hofes gesehen wie dort.

Nun sind die mitgeteilten Thatsachen meines Erachtens zwar nicht imstande, die mit großer Wahrscheinlichkeit dargethane Entstehung von Merocytenkernen aus Spermaköpfen zu widerlegen, aber sie lassen es doch höchst wünschenwert erscheinen, nach ausschlaggebenden Kriterien für die Abstammung jener Gebilde zu suchen. Da vielleicht noch einige Zeit vergehen könnte, bis bei Selachiern jenes jüngste, entscheidende Stadium wieder gefunden wird, welches anstatt der Kerne nur Spermaköpfe und Übergangsformen von diesen zu den Merocytenkernen enthält, so muß man sich die Frage vorlegen, ob es nicht am Ende möglich ist, an den Kernen der späteren Stadien Merkmale zu finden, die ihre Herkunft beweisen. Wenn dies gelänge, so wäre die Frage entschieden, denn über die späteren Stadien liegt ein so reiches Untersuchungsmaterial vor, daß der Einwand einer zufälligen, pathologischen Polyspermie nicht erhoben werden kann. Ein solches Merkmal existiert nun in der That.

Es war mir schon früher aufgefallen, daß die Mitosen der Merocytenkerne gröbere Chromosomen enthalten als die entsprechenden Teilungsphasen der Furchungskerne. Von einer Zählung der Schleifen nahm ich aber Abstand, weil die dichte Lagerung derselben ihre Verfolgung erschwert. Nachdem ich nun kürzlich bei Untersuchung der Eireifung von Pristiurus viele derartige Zählungen ausgeführt hatte, nahm ich die erwähnten Mitosen der ersten Furchungsstadien bei Torpedo wieder vor und zwar diesmal mit besserem Erfolg. Es ergab sich, daß die Furchungskerne von Torpedo ca. 36 Chromosomen besitzen. Wie in meinem im Druck befindlichen Aufsatz „Über die Eireifung bei Selachiern" ausgeführt wurde, ist eine genaue Zahlenbestimmung bei Selachiern sehr schwierig, und möchte ich daher auch für die Furchungskerne von Torpedo die Möglichkeit, daß einige Chromosomen in Abzug oder namentlich in Zuschlag gebracht werden müssen, offen lassen. Die entscheidenden Zählungen habe ich, um alle Irrtümer auszuschließen, an den Tochterplatten der Furchungskerne ausgeführt und zwar in der Polansicht derselben.

Ein Vergleich mit den Teilungsfiguren der Merocytenkerne ergab das Resultat, daß hier eine erheblich geringere Zahl von Chromosomen existiert als dort. Dieselbe beträgt höchstens die Hälfte von der in den Furchungskernen gefundenen Ziffer. Die beistehenden Figuren, welche von Herrn Universitätszeichner Krapf mit Hilfe des Prismas hergestellt wurden, mögen den auffallenden Unterschied zwischen den beiderlei Kernteilungsfiguren illustrieren. Die 2 Spindeln entstammen einer Keimscheibe von Torpedo mit 8 Furchungskernen, in welcher die ersten Furchen auf-

Fig. 1.



Fig. 2.

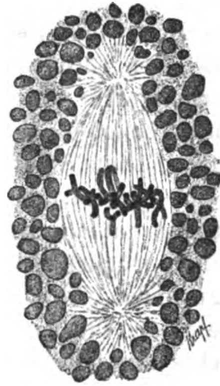


Fig. 1. Eine Furchungsspindel von Torpedo aus dem Stadium von 8 Furchungskernen. Vergr. Zeiß, Apochrom. Homog. Immers. 2 mm, Oc. VI.

Fig. 2. Eine Merocytenspindel von Torpedo aus der gleichen Keimscheibe wie Fig. 1. Vergr. wie Fig. 1.

getreten sind. Die Merocytenkerne sind in diesem Stadium bei Torpedo zum Teil schon etwas größer als die Furchungskerne. Es wurden Seitenansichten der Spindeln abgebildet, weil diese die gesamten Verhältnisse am besten übersehen lassen. Eine Zählung der Chromosomen ist freilich bei dieser Ansicht, in den Spindeln der Furchungskerne wenigstens, nicht ausführbar, aber doch erkennt man auch hier, wie ein Vergleich zwischen Fig. 1 und Fig. 2 zeigt, den auffallenden Unterschied in der Menge der Chromosomen auf das deutlichste. Ferner bemerkt man, daß in der Merocytenspindel die Schleifen viel dicker und länger sind als in der Furchungsspindel, ein Unterschied, welcher erst nach Ablauf der ersten Furchungsteilungen in Zusammenhang mit dem Wachstum des ganzen Merocytenkernes deutlicher zum Ausdruck kommt. Die Polstrahlungen sind an den Merocytenspindeln eher kräftiger ausgebildet als an den Furchungsspindeln. Von Interesse ist, daß auch die Spindelfasern, wie die Figuren zeigen, bei den Merocyten in merklich geringerer Menge vorhanden sind als in den Furchungskernen, wo sie viel dichter beisammen liegen und feiner zu sein scheinen. Eine Zählung der Fasern ist an unserem Objekt nicht auszuführen, aber wenn ich ihre Menge nach dem Eindruck, den die Spindelfiguren machen, schätzen soll, so muß ich sagen: es ist ganz gut möglich, daß in den Furchungskernen die doppelte Zahl von Spindelfasern vorhanden ist wie in den Merocytenkernen; der Unterschied ist jedenfalls ein sehr in die Augen fallender.

Der Punkt, auf den es mir hier zunächst ankommt, ist der Unterschied in der Schleifenzahl zwischen den beiderlei Kernen. Dieses Zahlenverhältnis, welches sich in gleicher Weise schon im Stadium der ersten Furchungsspindel, also bei der erstmaligen mitotischen Teilung aller Kerne, findet, läßt nach dem heutigen Stand unserer Kenntnisse nur eine einzige Deutung zu. Man mag sich zu der Hypothese von der Individualität der Chromosomen stellen wie man will, das Eine wird man als Thatsache anerkennen müssen, daß aus einem ruhenden Kern ebensoviele Chromosomen bei der Karyokinese hervorgehen, als in ihn eingetreten sind. Da nun die Merocytenkerne in den ersten Teilungen, welche sie eingehen, höchstens die halbe Zahl von Chromosomen besitzen wie die Furchungskerne, so folgt, daß sie von Kerngebilden abstammen, in welchen die Zahl der Chromosomen auf mindestens die Hälfte reduziert war. Eine solche Reduktion der Schleifenzahl ist aber nur von den Kernen der reifen Geschlechtszellen bekannt. Da, wie oben gezeigt wurde, in Bezug auf die Genese der Merocytenkerne außer den Spermaköpfen nur noch eingewanderte Zellen mütterlichen Ursprungs in Betracht kommen, so können wir jetzt mit Sicherheit eine Entscheidung treffen. Sie fällt zu Gunsten der ersteren aus. Wir dürfen somit behaupten: Alle Merocytenkerne der jungen Furchungsstadien, welche eine reduzierte Zahl von Chromosomen besitzen, sind Abkömmlinge von Spermaköpfen. Es trifft dies zum mindesten für einen großen Teil aller vorhandenen Merocytenkerne, wahrscheinlich für sämtliche ursprünglich in der Keimscheibe gelegenen Kerne zu. Daß ein Teil der Kerne von eingewanderten Zellen mütterlicher Herkunft abstammt, läßt sich bis jetzt nicht ausschließen, aber auch nicht beweisen. Es dürften aber für eine solche Möglichkeit wohl nur die ganz peripher, von Anfang an außerhalb der Keimscheibe gelegenen Kerne in Betracht kommen. Da ich an diesen Kernen wohl erhaltene Mitosen noch nicht gefunden habe, kann ich ein bestimmtes Urteil über ihre Herkunft nicht abgeben. Sie besitzen ebenfalls Strahlenfiguren, aber die Strahlen sind in geringer Zahl vorhanden und sehr kräftig, so daß sie oft wie spitze Ausläufer des Kernes aussehen.

Bemerkenswert erscheint, daß die reduzierten Merocytenkerne von Torpedo schon während und unmittelbar nach ihrem Austritt aus der Keimscheibe teilweise die Neigung zeigen, sich miteinander zu vereinigen, was im Anschluß an vollzogene Teilungen zu geschehen scheint. Es bilden sich auf diese Weise schon frühzeitig vereinzelte

pluripolare Mitosen aus, deren einzelne Abteilungen übrigens die verringerte Zahl der Chromosomen erkennen lassen. Auch eine Verbindung der chromatischen Teile der Kernfigur kann dabei zu stande kommen. Vielleicht entstehen die Riesenkerne, welche in späteren Stadien in großer Zahl im Dotter sich finden, durch solche Verschmelzungen und nicht allein durch außergewöhnliches Wachstum der Kerne.

Nachdem vor $1\,^1/_2$ Jahren von mir der Beweis erbracht war, daß die Merocytenkerne nicht von Furchungskernen abstammen, mußte die von einem Teil der Autoren und auch von mir selbst bis dahin vertretene Ansicht, daß diese Gebilde sich am Aufbau des Embryo beteiligen, aus allgemeinen Gründen als höchst unwahrscheinlich bezeichnet werden, wie ich schon an anderer Stelle (1) bemerkt habe. Die thatsächlichen Beobachtungen, auf welche sich meine früher gegebene Deutung der Entoblastbildung gründete, ist der Eintritt von Zellen aus dem Dotter in die peripheren Teile der Keimscheibe (Randteil sowohl wie tiefe Schicht). Diese Thatsachen bleiben bestehen, und es fragt sich nur, in welcher Weise dieselben jetzt zu interpretieren sind. Es scheinen mir hier a priori zwei Möglichkeiten gegeben. Entweder, die aus dem Dotter hervorsprossenden Zellen haben genetisch mit den Merocyten überhaupt nichts zu thun, sondern sind verspätete Furchungszellen. Oder, wenn sie von jenen abstammen, so fallen sie später noch dem Untergang anheim. Vielleicht ist auch beides zugleich der Fall. Die an zweiter Stelle erwähnte Möglichkeit dürfte namentlich für eine bestimmte Art von Zellen in Betracht kommen. Man trifft nämlich vereinzelt innerhalb der schon geschlossenen Keimblätter, ausnahmsweise selbst im embryonalen Teil des Entoblast, Zellen, die durch ihre Kerne sich als Derivate der Merocyten unzweideutig kennzeichnen (Riesenkerne, polymorphe Kerne). Gerade diese Gebilde habe ich früher als beweisend für die Entstehung des Entoblast aus Merocyten angesehen. Nach der Genese der Merocyten kann man jetzt nicht wohl annehmen, daß solche Zellen als normale Bestandteile der Embryonalanlage sich erhalten. Das Nähere denke ich in einer ausführlichen Arbeit darzulegen, zu welcher die Tafeln bereits gedruckt sind. Das Erscheinen derselben wurde durch die Bearbeitung der Befruchtung und Eireifung, die ich der Keimblattbildung voranstellen muß, bisher verzögert.

Den Ausdruck „Merocyten" und „Merocytenkerne" statt der zweideutigen Bezeichnung Dotterkerne behalte ich bei, zumal derselbe von einem Teil der Autoren acceptiert wurde. Die Bedeutung, welche ich dem Namen ursprünglich beigelegt habe, fällt freilich fort, aber der Ausdruck Merocyten ist immerhin noch brauchbar, wenn man unter

ihm wie bisher die für das meroblastische Ei charakteristischen, im Dotter gelegenen Zellen resp. Kerne versteht. Die von Oppel vorgeschlagene Bezeichnung „Nebenspermakerne" kann ich, für Selachier wenigstens, vorläufig nicht an Stelle der „Merocytenkerne" setzen, solange nicht feststeht, daß die letzteren ausschließlich aus Spermatozoen entstehen.

Eine Besprechung der neueren Litteratur über physiologische Polyspermie liegt nicht in meiner Absicht, doch mögen, im Anschluß an die Verhältnisse bei Selachiern und Reptilien, ein paar einschlägige Beobachtungen erwähnt werden, die an anderen Objekten in neuerer Zeit angestellt wurden. Bei Insekten wurde das Eindringen mehrerer Spermatozoen in das Ei von Blochmann[1]) und Henking[2]) beobachtet. Der letztgenannte Autor bezeichnet die Polyspermie als eine bei Insekten sehr verbreitete Erscheinung; er hat in einem Ei des Kohlweißlings auch zwei männliche Pronuclei gesehen. Daß aus den überzähligen Spermatozoen bei Insekten Gebilde hervorgehen, welche den Merocytenkernen der Selachier verglichen werden könnten, dafür liegen meines Wissens keine Anhaltspunkte vor.

Für Petromyzon und die Batrachier hat von Kupffer[3]) die Aufnahme mehrerer Spermatozoen in das Ei beschrieben. Beim Neunauge dringt nach diesen Beobachtungen zunächst ein Spermatozoon vollständig in den Dotter ein. Sodann erscheint ein Kopulationshügel, der mit weiteren Samenfäden oder Teilen von solchen in Berührung kommt und Substanzteile derselben aufnimmt. Bei der Kröte gelangen gleich zu Anfang mehrere Spermatozoen in das Ei, worauf sich mehrere Kopulationshügel erheben, deren jeder mit 1—2 nicht penetrierenden Samenfäden in Berührung tritt. Die durch Kopulationshügel (verspätet) aufgenommenen Spermatozoen werden als „gehemmte" bezeichnet, im Gegensatz zu den penetrierenden. Bei der Forelle konnte von Kupffer die Beteiligung mehrerer Spermatozoen nicht direkt nachweisen. doch vermutet er aus dem Auftreten

---

1) Blochmann, Über die Richtungskörper der Insekten. Morph. Jahrb. Bd. XII.

2) Henking, Untersuchungen über die ersten Entwickelungsvorgänge in den Eiern der Insekten. Zeitschr. f. w. Zool. Bd. 49.

3) Kupffer u. Benecke, Der Vorgang der Befruchtung am Ei der Neunaugen. Königsberg 1878. — Kupffer, Die Beteiligung des Dotters am Befruchtungsakte u. s. w. Sitzungsber. math.-phys. Kl. d. K. B. Akad. z. München, 1882, Heft IV. — Derselbe, Die Befruchtung des Forelleneies, Bayer. Fischereizeitung 1886.

mehrerer Kopulationshügel, daß auch hier Polyspermie stattfindet. Was aus den überzähligen Spermaköpfen in den genannten Wirbeltiereiern wird, darüber liegen keine Beobachtungen vor.

In einer vor kurzem erschienenen vorläufigen Mitteilung über die Befruchtung der Forelle erwähnt H. Blanc[1]), daß hier Fälle von Polyspermie häufig sind, besonders wenn man die Befruchtung mittelst der russischen Methode ausführt. Der Nachsatz scheint darauf hinzuweisen, daß es sich in diesem Falle nicht um physiologische Polyspermie handelt. Bemerkenswert ist, daß die überzähligen Spermatozoen im Keim anschwellen und ebenso wie der männliche Vorkern von einer Strahlensonne begleitet sind.

Die Resultate einer sehr sorgfältigen, mit vollendeter Technik ausgeführten Bearbeitung der Forellenbefruchtung teilte im vergangenen Jahre Böhm[2]) mit. Es fanden sich hier außer den Vorkernen ebenfalls noch einige weitere Kerngebilde („Partialkerne"). Dieselben entstehen während der Annährung der Vorkerne dadurch, daß sich einzelne Bläschen vom weiblichen Vorkern („Ovomeriten") ablösen. Späterhin verschmelzen dieselben wahrscheinlich wieder mit demselben. Böhm hebt selbst hervor, daß diese Partialkerne mit den Merocytenkernen der Selachier nichts zu thun haben. Ich möchte dem vollständig beistimmen, denn fast Punkt für Punkt zeigen sich durchgreifende Verschiedenheiten zwischen den beiderlei Kerngebilden, von denen ich nur den einen erwähne, daß die „Partialkerne" den Unterabteilungen eines Vorkerns entsprechen, die Merocytenkerne aber einem ganzen Vorkern gleichstehen. Polyspermie hat Böhm bei der Forelle nicht gefunden.

Die von den Brüdern Hertwig über pathologische Polyspermie beigebrachten wichtigen Thatsachen müssen selbstverständlich zu großer Vorsicht in der Beurteilung jedes Falles von Polyspermie mahnen. Es wäre daher verfrüht, schon jetzt Mutmaßungen über die Bedeutung der physiologischen Polyspermie zu äußern. Was speciell die Selachier anlangt, so möchte ich die Vermutung aussprechen, daß hier das Eindringen mehrerer Samenfäden und die Umwandlung derselben zu Merocytenkernen keine rein zufällige und für das Ei bedeutungslose Erscheinung ist. Die Merocytenbildung und damit auch das regelmäßige Vorkommen der Polyspermie steht hier offenbar im

---

1) H. Blanc, Note préliminaire sur la fécondation de l'oeuf de la truite. Bull. Soc. Vandoise des Sc. Nat. Vol. XXVII, No. 105, 1891.

2) Böhm, Die Befruchtung des Forelleneies. Sitzungsber. der Ges. f. Morph. u. Physiol. zu München 1891.

innigen Connex mit der meroblastischen Beschaffenheit und der Größe des Eies.

Für das Zustandekommen der Polyspermie bei Selachiern scheint mir das Verhalten der Eihülle von Belang zu sein. Die letztere wird am ausgewachsenen und am reifen Selachierei nur durch eine sehr dünne Dotterhaut gebildet, welche offenbar dem Eindringen der Spermatozoen nirgends Widerstand entgegensetzt. Die Lagerung der Spermaköpfe und der ersten Merocytenkerne spricht entschieden dafür, daß sie an verschiedenen Stellen in den Keim eingedrungen sind. Von Interesse ist, daß die kleinen Ovarialeier eine verhältnismäßig dicke Eihülle besitzen, wie schon BALFOUR beschrieben hat. Zur Zeit, in welcher das Keimbläschen seine maximale Größe erlangt hat, bei Eiern von ca. 1 und 2 mm Durchmesser, ist diese, von der Eizelle selbst gebildete, (radiär gestreifte) Membran am stärksten und erleidet dann eine Rückbildung. Daß der vorübergehende Besitz einer solchen Hülle für das unreife Ei von irgend welchem Nutzen sei, läßt sich nicht absehen, derselbe wird im Gegenteil für den Stoffaustausch eher hinderlich sein. Es liegt daher nahe, das Auftreten der Membran als eine phylogenetische Reminiscenz zu deuten. Es weist dies Verhalten auf einen Zustand hin, in welchem die Selachier, etwa wie heute die Störe, Neunaugen und viele Amphibien, kleinere, mit einer schützenden Hülle versehene Eier in das umgebende Medium abgelegt haben.

München, 24. Februar 1892.

Nachschrift: Einige Wochen nach Absendung des Manuskriptes dieses Aufsatzes erhielt ich OPPEL's im Archiv f. mikroskop. Anatomie erschienene ausführliche Arbeit über die Befruchtung des Reptilieneies durch die Güte des Verfassers zugesandt. Die Resultate dieser Arbeit stimmen mit dem Inhalt der oben besprochenen vorl. Mitt. OPPEL's überein. Auf die Einzelheiten derselben werde ich in einer ausführlichen Publikation einzugehen demnächst Gelegenheit haben. Wie mir Herr Kollege OPPEL inzwischen mündlich mitgeteilt hat, wurde Polyspermie bei Reptilien kürzlich auch von TODARO beobachtet (TODARO, Sulla struttura, la maturazione e la fecondazione dell' ovo della Seps cheloides. Nota preliminare. Atti della R. Accademia dei Lincei, 1891).

München, 3. Mai 1892.

Anatomische Gesellschaft.

Für die **Versammlung der Anatomischen Gesellschaft in Wien** haben ferner angemeldet:

Herr P. LESSHAFT: 1) Die Architektur des Beckens.
2) Über das Verhältniss der Muskeln zu den Gelenken und Knochen. Beide Vorträge mit Demonstrationen.
3) Über den anatomischen Unterricht.

Herr HENKE: Über die Biegsamkeit des Rumpfskeletts.

Herr EBERTH: Nervenendigungen in der Haut.

Herr E. GAUPP: Grundzüge der Bildung und Umbildung des Primordial-Craniums von Rana fusca. Mit Demonstrationen.

Herr DEKHUYZEN: Über das Blut der Amphibien. Mit Demonstration.

Herr RÖSE vervollständigte seine Anmeldung (s. No. 7 und 8, S. 246) folgendermaßen: 1) Über die Zahnentwickelung der Krokodile und Reptilien. Mit Demonstration von Modellen und Präparaten.
2) Über die Zahnleiste bei Vögeln und Schildkröten. Mit Demonstration von Präparaten.
3) Über die Zahnentwickelung der Marsupialien. Mit Demonstration von Modellen.
4) Beiträge zur Histologie der Zähne. Mit Demonstration von Präparaten.
5) Demonstration der von ZIEGLER fertig gestellten Modelle „Über die Zahnentwickelung des Menschen“.

Herr DRASCH: Über die Giftdrüse des Salamanders.

Quittungen.

Jahresbeiträge zahlten die Herren DISSE, FÜRBRINGER (je 5 M.).

Personalia.

Am 22. April starb in **Jena** Professor Dr. CARL FROMMANN, am 29. April in **Leipzig** Geh. Med.-Rat Prof. Dr. WILHELM BRAUNE, Mitglied der Anatomischen Gesellschaft seit ihrer Begründung.

Über beide Männer werden demnächst Nekrologe in dieser Zeitschrift erscheinen.

Binnen kurzem wird — wegen Anhäufung des Stoffes — eine Nummer ohne Litteratur ausgegeben.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von
Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger" erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen.
Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht.
Preis des Jahrgangs von 40—50 Druckbogen mit Abbildungen 15 Mark.
Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.

VII. Jahrg. — 21. Mai 1892. — **No. 12.**

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Affen-Embryonen aus Sumatra und Ceylon.

Von J. Kollmann in Basel.

Herrn Dr. Bernhard Hagen, seit mehreren Jahren dirigierender Arzt eines Krankenhauses in Deli auf Sumatra, verdanke ich einige Affen-Embryonen. In unmittelbarer Nähe von Deli kommen mehrere Affenarten vor, besonders häufig Cercopithecus cynomolgus, Semnopithecus maurus, Hylobates syndactylus. Die Paarungszeit dauert das ganze Jahr hindurch.

Ein Bericht an den Board of Trustees des Elizabeth Thomson Science Fond in Boston Mass. um Geldmittel für Anstellung eines Jägers, der trächtige Tiere erlegen sollte, hatte den gewünschten Erfolg. In zuvorkommender Weise wurden 150 Dollars noch Ende April 1890 bewilligt. Ich spreche hiermit der verehrten Kommission, bestehend aus den Herren H. P. Bowditsch, Präsident; William Minot jr., Treasurer; E. C. Pickering; F. A. Walker;

CH. SEDGWICK MINOT, Secretary, öffentlich den verbindlichsten Dank aus für die schnelle Gewährung meiner Bitte und erwähne noch besonders anerkennend, daß meine verspäteten Vorschläge doch noch für das Jahr 1890 berücksichtigt wurden.

Im Juni begann die erfolgreiche Jagd, für deren wertvolle Ergebnisse ich meinem verehrten Freunde und Kollegen Dr. B. HAGEN zum wärmsten Danke verpflichtet bin. Mit anstrengenden Arbeiten in dem verderblichen Klima[1]) überhäuft und infolgedessen leidend, hat er dennoch trotz seines täglichen umfangreichen Dienstes als Chefarzt eines großen Spitales und mitten in weitgreifenden anthropologischen Arbeiten[2]) sich auch noch für die Embryologie begeistert und die Förderung auch dieses Zweiges der Wissenschaft sich angelegen sein lassen.

Zu den aus Sumatra eingelaufenen Embryonen kommt noch ein anderer wertvoller Affen-Embryo, den ich der Güte der Herren FRITZ und PAUL SARASSIN verdanke, die ihn aus Ceylon nach Europa gebracht haben. Ihre Liberalität für die Überlassung dieses tadellos konservierten Objektes sei hier ebenfalls dankend hervorgehoben.

Ich berichte hier nur in Kürze über einen Embryo von Cercopithecus cynomolgus, Makake, von 9,5 mm Kopf-Steißlänge; eine ausführliche mit Abbildungen versehene Mitteilung wird in dem Archiv f. Anat. demnächst erscheinen.

Der Embryo war nur von dem unverletzten Amnion umhüllt, die Entfernung aller übrigen Eihüllen war erbeten worden, um eine präzise Fixierung durch das Sublimat zu erreichen, die nicht so sicher ist, wenn das Chorion, oder gar der Uterus dazu, den Embryo umgeben. Er ist stark zusammengekrümmt, die Nackenbeuge ist stark ausgeprägt. Der Rücken zeigt zwar nur eine leichte Krümmung, dagegen ist die Beckenkrümmung wieder sehr stark. Sie bildet einen Halbkreis, der sich dann in den Kontur eines langen Schwanzes fortsetzt. Der Schwanz ist zwischen den schaufelförmigen Anlagen der hinteren Gliedmaßen in die Höhe geschlagen und reicht bis zu der Stirn hinauf. Er ist seiner ganzen Länge nach segmentiert und stellt ein sehr bedeutendes Organ dar, das viel ansehnlicher an dem Embryo ist, als an dem erwachsenen Tiere. Namentlich ist die Wurzel des Schwanzes mächtig entwickelt. Er ist nicht gerade, sondern schon jetzt geschwungen. Die Bedeutung dieses Appendix

---

1) In Deli herrscht die Dysenterie endemisch.

2) Anthropologische Studien aus Insulinde. Nat. Verh. Kgl. Akad. Amsterdam. XXVIII mit Messungstabellen und 4 Tafeln.

darf man übrigens nicht überschätzen, denn bei einzelnen Spezies aus der Gattung der Meerkatzen und der Makaken fehlt ein äußerlich sichtbarer Schwanz vollständig. Nach Entfernung des Amnion trat eine Eigentümlichkeit dieses Affen-Embryo hervor, die hier erwähnt werden soll, weil sie bei anderen Säugetier-Embryonen nicht in diesem Grade sichtbar ist, wenn sie einmal mit den konservierenden Flüssigkeiten behandelt sind: es ist dies eine sehr dünne Beschaffenheit der Membrana reuniens anterior. Sie läßt nicht allein den Inhalt der Pleuroperitonealhöhle deutlich erkennen, sondern auch die Grenze der Bauchplatten. Bei keinem Säuger, den ich bisher zu untersuchen Gelegenheit hatte, ist dieser Gegensatz zwischen den Bauchplatten und der Membran reuniens anterior so scharf auf dieser Entwickelungsstufe. Man kann zwar immerhin deutlich den Unterschied erkennen, wie ich dies auch jüngst ausgeführt habe [1]), aber nirgends sind bei Säugern, soweit meine Erinnerung reicht, die Unterschiede so in die Augen springend, wie bei diesem Affen-Embryo. Das hat manche Vorzüge, namentlich bezüglich der Einsicht in die Topographie der Organe.

Der Nabelstrang ist ansehnlich dick, füllt innerhalb des Körpers den Hinterbauch vollständig aus, außerhalb geht er links vom Wirbelschwanz zum Chorion. Deutlich war erkennbar, daß sich das Amnion an dem Nabelstrang befestigte und ihn mit einer Scheide umgab.

Nach den Mitteilungen Selenka's fehlt den Affen eine Allantois; sie besitzen wie der Mensch einen Bauchstiel. Der Wert dieser Thatsache ist im Hinblick auf die Übereinstimmung der Organisation sehr hoch anzuschlagen.

Der vorliegende Embryo ist in der Entwickelung schon zu weit vorgeschritten, als daß er noch eine freie Allantois besitzen könnte. Die Verbindung mit dem Chorion ist auf dieser Entwickelungsperiode schon hergestellt.

Über das Alter des Embryo besitze ich natürlich keine Angaben. Die Jagd schließt die Möglichkeit aus, hierüber Erfahrungen zu sammeln. Ich vermute nach den Erfahrungen an unseren Haustieren und am Menschen ein Alter von ca. 4 Wochen. Die ansehnliche Entwickelung des Kopfes, die bereits weit vorgeschrittenen Veränderungen der Kiemenbogen, von denen der zweite und die folgenden

1) Archiv für Anatomie, 1891, S. 39. Die Rumpfsegmente menschlicher Embryonen von 13—35 Urwirbeln. Mit 3 Taf.

schon in Teile des Kopfes und Halses umgebildet sind, lassen wohl auf die Mitte der 4. Woche schließen.

Der Kopf ist ebenso groß wie der Rumpf — genau genommen sogar etwas größer. Die Gerade von dem höchsten Punkt der Nackenkrümmung bis zu dem der Scheidelkrümmung beträgt 6,6 mm. Von der Grenze des Kopfes (dem ventralen Rande der I. Kiemenspalte) bis zu dem höchsten Punkt der Beckenkrümmung gemessen, beträgt die Entfernung nur 5,7 mm. Man sieht daraus, der Kopf ist größer als der Rumpf.

Betrachtet man die Körperform im allgemeinen, ohne die Kenntnis der Herkunft des Embryo, so dürfte kaum der Gedanke auf pithecoide Abstammung auftauchen. In der Bildung des Kopfes und des Vorderrumpfes deutet gar nichts auf tierische Abstammung. An dem Hinterkörper spricht freilich der lange Wirbelschwanz sehr deutlich als ein Merkmal der geschwänzten Affen.

Die WOLFF'sche Leiste ist gegen die Urwirbelleiste scharf abgegrenzt und springt mit einem scharfen Rande vor. Von ihr gehen die Extremitäten aus, das ist ungemein deutlich.

Die Grenze zwischen ihr und der Membrana reuniens anterior ist scharf zu erkennen.

Die Urwirbelleiste besteht nach meiner Zählung aus folgenden Abteilungen:

1) aus 8 Halssegmenten,
2) „ 12 thoracalen Segmenten,
3) „ 6 lumbalen „
4) „ 6 sacralen „
5) und aus vielen caudalen Segmenten, die sich wegen der Kleinheit im Bereich des Schwanzendes nicht zählen ließen.

Diese Zahlen sind auf Grund der Mitteilung TANJA's [1]) angenommen, der drei Makaken (Cercopitheci cynomolgi) untersucht hat. Alle besaßen 18 thoraco-lumbale Wirbel und 12 Rippen. An und für sich fehlen ja bei der Betrachtung von Embryonen alle Kriterien, um die Grenze von thoracalen und lumbalen, oder cervicalen Segmenten u. s. w. sicher festzustellen.

Im Bereich der cervicalen Segmente wurde eine auffallende Erscheinung konstatiert. Die Urwirbelleiste spaltet sich dort zunächst in zwei Schenkel, welche verschiedene Richtungen einschlagen. Der

1) T. TANJA, Über die Grenzen der Pleuralhöhlen bei den Primaten und bei einigen anderen Säugetieren. Morphol. Jahrbuch, Bd. 17, 1891, S. 161.

ventrale Schenkel umgreift das obere Ende der WOLFF'schen Leiste und zwar jene Insertionsstelle des Armes, an die später der Deltamuskel zu liegen kommt. Dabei wird dieser Schenkel ansehnlich breit, und diese Verbreiterung nimmt zu, je weiter dieser Schenkel gegen das Hinterhaupt hinauf gelangt. Er endigt in der Nähe der noch weit klaffenden ersten Kiementasche.

Der dorsale Schenkel behält auf eine längere Strecke einen mehr gleichmäßigen Durchmesser; er schreitet empor, um in der Nähe des Nachhirns sich zu verlieren. Dabei entfernt er sich mehr und mehr von dem ventralen Schenkel, was an dem Embryo und an den Photographien deutlich dadurch hervortrat, daß eine anfangs schmale, dann aber mehr und mehr breite Furche zwischen beiden Schenkeln auftrat. Jedes Halssegment trennt sich also in eine dorsale und eine ventrale Platte. An den sechs unteren Halswirbeln war die Trennung jeder Urwirbelplatte in zwei Hälften unverkennbar.

Ich verfüge über eine dreifache Beobachtung, daß eine Teilung der Urwirbelleiste stattfindet und daß die erwähnten Schenkel im Halsgebiet metamer gegliedert sind. Zuerst wurde die Erscheinung bemerkbar durch die Photographie; dann bei auffallendem Licht, solange der Embryo sich in Weingeist von 70° befand, mit Hilfe des Zeiss'schen Objektives; endlich bei durchfallendem Licht, als der Embryo mit Xylol durchsichtig geworden war. Da ließ sich nicht bloß die Segmentierung der beiden Schenkel deutlich erkennen [1]), sondern auch die Unterbrechung der einzelnen Metameren durch die Intersegmentalfurche.

Die erwähnte Spaltung der Urwirbelleiste in der hier beschriebenen Weise ist bisher an keiner der sonst so vortrefflichen Abbildungen von Menschen oder Säugern der gleichen Entwickelungsstufe angegeben worden, weil sie wohl nicht deutlich genug entwickelt war, wie ich annehme. Wahrscheinlich läßt sich auch bei anderen Ordnungen der Säuger etwas der Art finden.

Der Affen-Embryo zeigte noch eine andere Erscheinung, nämlich mehr als 8 Segmente im Bereich der Cervicalgegend. Vor den 8 Cervicalsegmenten waren noch 3 Segmente an dem dorsalen

---

1) Es sei hier noch die Versicherung angefügt, daß kein Kunstprodukt vorliegt, etwa durch die Konservierung mit Sublimat hervorgerufen. Teilung der Urwirbelleiste in dieser Form kann Sublimat nicht zustande bringen. Bei den vielen Erfahrungen, welche man heute über die vortrefflich fixierende Kraft des Sublimates besitzt, ist eine solche Erklärung dieser Wülste auszuschließen.

Schenkel erkennbar, die also dem Kopf angehören würden. Das mittlere der 3 Kopfsegmente lag etwas vertieft und hatte überdies eine von den übrigen verschiedene Form. Diese Beobachtungen decken sich mit Beobachtungen an andern Säugetier-Embryonen.

Die Trennung der Halssegmente in einen dorsalen und einen ventralen Schenkel kann manche Eigentümlichkeiten der Halsregion befriedigend aufklären und die größere Zahl der Segmente in der dorsalen Leiste der Deutung wenig Schwierigkeiten bereiten. Vollständig neu und unerwartet ist dabei die Trennung eines jeden Halssegmentes in ein ventrales und ein dorsales Stück. Allein auch diese Erscheinung, daß sich von Metameren Stücke abtrennen, um gleichfalls metamer angelegte Organe zu bilden, wie dies hier, bei einem Affen-Embryo im Halsgebiete sich beobachten läßt, ist keine isolierte Erscheinung. Ich erinnere daran, daß bei den Selachiern die Anlage der Extremitäten (Flossen) durch Ablösung knospenförmiger Massen stattfindet, welche von der unteren Urwirbelkante abstammen, und daß sich in der letzten Zeit die Beobachtungen mehren, daß etwas Übereinstimmendes auch bei den Vögeln und den Säugern bezüglich aller ventralen Muskeln vorkomme.

Das Auftreten einer doppelten segmentierten Leiste im Bereich des Halses hängt wohl mit dem Aufbau des Seitenrumpfmuskels im Bereich des Halses zusammen. Der Hals besitzt nicht minder ventrale und dorsale Teile, und es werden wohl die Segmente des dorsalen Schenkels der Urwirbelleiste für die Herstellung dorsaler Teile, die Segmente des ventralen Schenkels zur Herstellung ventraler Teile verwendet. Der ventrale Schenkel der Halssegmente entspräche dann der an dem embryonalen Hals deutlich gegliederten Somatopleura, welche früher als jene des Rumpfgebietes sich in der Medianlinie vereinigt und wohl die Bedingungen zur Herstellung z. B. der Scaleni, des Longus colli, des Longus capitis u. s. w. enthält. Beobachtungen sind im Gange, um die Entstehung des Halses mit Hilfe von Metameren noch weiter aufzuklären.

Basel, am 27. April 1892.

Contributions à l'étude de l'innervation des poils.

Communication préliminaire par A. VAN GEHUCHTEN, Professeur d'anatomie à l'Université de Louvain.

Avec 5 figures.

L'acide osmique et le chlorure d'or sont les seuls réactifs employés jusqu'ici avec succès pour étudier le mode d'innervation des poils. Les résultats obtenus, à l'aide de ces méthodes, par SCHÖBL, EBERTH, BOLL, BEIL, JOBERT, ARNSTEIN, BONNET et bien d'autres sont loin d'être concordants. Nous y reviendrons quand nous publierons nos recherches in extenso. Pour le moment nous voulons simplement relever le mode d'innervation des poils tel qu'il se trouve décrit dans quelques Traités d'histologie classiques, et decrire les nerfs des poils tels que nous les montrent nos préparations. Le lecteur verra alors facilement que les résultats que nous avons obtenus diffèrent assez bien de ceux de nos devanciers. Pour élucider cette question l'acide osmique et le chlorure d'or ont donné entre les mains expérimentées de RANVIER tout ce qu'on pouvait leur demander. Dans nos recherches nous nous sommes servi exclusivement de la méthode rapide de GOLGI qui, dans ces dernières années, a conduit à des découvertes si intéressantes dans le domaine du système nerveux.

SCHWALBE dans son "Lehrbuch der Anatomie der Sinnesorgane, Erlangen 1883, p. 30" se rallie à la manière de voir de BONNET et décrit les nerfs des poils de la manière suivante:

"Zu jedem Haar begiebt sich ein aus einer geringen Zahl (3—6 bei der Ratte in der Haut des Vorder- und Hinterfußes, BONNET) markhaltiger Nervenfasern bestehendes Stämmchen. Es steigt schräg durch die Cutis zum Haarbalge empor und begiebt sich stets zu einer dicht unterhalb der Talgdrüsen gelegenen Einschnürung des Haarbalges, um dort in der verdickten Glashaut des letzteren seine Endausbreitung zu finden. Alle anderen Teile des Haarbalges, auch die Haarpapillen sind frei von Nerven. Zu jeder Einschnürung nun begeben sich die erwähnten markhaltigen Nervenfasern unter Schlängelung und teilweiser Umschlingung der Einschnürungsstelle und entsenden dann unter rasch wiederholter Teilung in die Glashaut hinein eine größere Zahl (gegen 40) feiner nackter Achsencylinder, die in den

Längsfalten der Glashaut bis zu dem den Talgdrüsen benachbarten Ende der Einschnürungsstelle verlaufen. Sie stellen also einen innerhalb der Glashaut gelegenen Mantel feiner longitudinaler Fasern dar, deren Ende unbekannt ist, wenn man nicht annehmen will, daß sie an der bezeichneten Stelle zugespitzt enden. Andere Haare (z. B. Ohr der Ratte und Maus, Narissae des Pferdes) sind durch größeren Nervenreichtum ausgezeichnet. Die zahlreicheren markhaltigen Nervenfasern, welche zur Haarbalgeinschnürung gelangen, bilden hier auch außen von den longitudinalen Terminalfasern noch eine Lage feiner, markloser cirkulärer Achsencylinder, einen Nervenring, der in Querfältchen der Glashaut gelegen ist. Das Ende dieser cirkulären Fäserchen ist ebenfalls nicht sicher bekannt; möglichenfalls biegen sie schließlich in die longitudinale Richtung um und werden zu den longitudinalen Terminalfäserchen."

"Dans les poils ordinaires traités par la méthode de l'or", dit Ranvier dans son Traité technique d'histologie, Paris 1889, p. 704, „on voit de petits troncs nerveux ou même le plus souvent des fibres à myéline isolées atteindre les follicules pileux au-dessous de l'embouchure des glandes sébacées, perdre leur gaîne médullaire et se diviser pour donner naissance à des fibres annulaires et longitudinales. Les fibres longitudinales, qui sont toujours en dedans des fibres annulaires, montent vers la surface de la peau dans des plis de la membrane vitrée et se terminent toutes à peu près au même niveau par des extrémitées élargies et aplaties."

Kölliker (Handbuch der Gewebelehre des Menschen, Bd. I, Leipzig 1889, p. 238 et 239) se rallie aussi à la manière de voir de Bonnet; voici comment il s'exprime: "Über die Nerven der Haare liegen zahlreiche Untersuchungen bei Säugetieren vor, die lehren, daß die Haare ungemein reich mit solchen versehen sind. Bei den kleineren Haaren treten die Nerven aus der Tiefe an den Haarbalg und verlaufen bis zu einer Einschnürung unterhalb der Talgdrüsen, wo sie bis zur Glashaut dringen, indem sie zugleich wiederholt sich teilen, um endlich in Längsfalten der genannten Haut als marklose Fasern der Länge nach aufwärts bis zum obern Ende der Einschnürung zu gelangen. Gewisse dieser Haare (Ohr der Ratte und Maus, Narissae vom Pferd) haben eine größere Zahl von Nerven und bilden dieselben hier an der angegebenen Stelle eine äußere ringförmige und eine innere longitudinale Lage von marklosen Fasern."

Ces citations de Schwalbe, Ranvier et Kölliker se rapportent exclusivement aux poils ordinaires, à ceux appelés par Bonnet "schwellkörperloser Haarbälge" les seuls dont nous voulous

parler dans cette communication préliminaire. Nos recherches sur l'innervation des poils tactiles, Spürhaaren ou Tasthaaren, Sinushaaren etc. MERKEL, schwellkörperhaltiger Haarbälge de BONNET ne nous ont pas encore donné des résultats satisfaisants.

Nous avons pris comme objet d'étude la peau du museau de rats et de souris âgés seulement de quelques jours, avec l'intention d'y rechercher le mode de terminaison des fibres nerveuses qui président à la sensibilité générale. L'existence de fibres nerveuses intraépithéliales est admise, d'une manière générale, par un grand nombre d'histologistes, pour tous les épithéliums. Elle a cependant été mise en doute, contestée, niée même d'une façon catégorique dans un certain nombre de travaux assez récents, sinon pour l'épithélium antérieur de la cornée où le fait paraît indiscutable, du moins pour l'épithélium cutané par W. KRAUSE [1]), WOLFF [2]), GOLDSCHEIDER [3]) et KARG [4]). Les filaments intraépidermiques, que RANVIER et bien d'autres avant et après lui ont colorés par le chlorure d'or, sont considérés par ces auteurs, ou comme des voies lymphatiques (KRAUSE), ou comme des productions artificielles (GOLDSCHEIDER), ou même comme des prolongements de cellules pigmentaires (KARG).

Puisque les résultats fournis par la coloration au chlorure d'or se trouvent ainsi contestés, nous avons abandonné cette méthode, et nous avons eu recours à la coloration des éléments nerveux par le chromate d'argent d'après la méthode rapide de GOLGI en suivant le procédé de la double et de la triple imprégnation recommandée par RAMÓN y CAJAL. Nous avons obtenu des résultats vraiment remarquables qui ne laissent plus subsister le moindre doute sur la véritable nature nerveuse des filaments intraépidermiques. Nos préparations présentent un grand avantage sur celles au chlorure d'or; on peut y voir les cylindraxes des fibres nerveuses colorés en noir sortir du gros nerf situé profondément entre les masses musculaires et les poursuivre à travers toute l'épaisseur de la coupe; ils se divi-

1) KRAUSE, Die Nervenendigung innerhalb der terminalen Körperchen; Arch. f. mikr. Anat., Bd. 19, 1881, p. 53—136.

2) WOLFF, Über Tastkörper und einige andere Nervenendigungen; Verhandl. d. Berliner Phys. Gesellsch., Arch. f. Phys., 1883, p. 128—130.

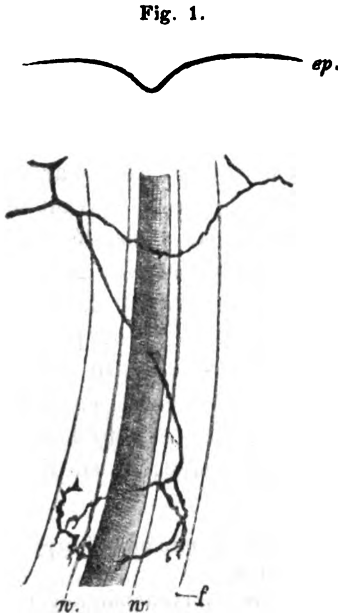
3) GOLDSCHEIDER, Über die Endigungsweise der Hautsinnesnerven; Arch. f. Phys., 1886, Supplembd., p. 191—231.

4) KARG, Studien über die transplantierte Haut; Arch. f. Anat. u. Phys., Anat. Abth., 1888, p. 369—406.

sent et se subdivisent; leurs branches s'étalent en dessous des cellules profondes de l'épiderme et donnent naissance à un nombre incalculable de fibrilles nerveuses qui pénètrent dans l'épiderme pour s'y terminer dans les parties superficielles de la couche muqueuse de MALPIGHI. Les résultats de ces recherches sur les terminaisons nerveuses intra-épitheliales seront publiés sous peu, avec des figures à l'appui, dans la Revue "La Cellule". Nous nous proposons aussi d'en faire l'objet d'une communication au prochain Congrès des anatomistes à Vienne (Juin 1892) et d'y montrer en même temps nos préparations tant pour les nerfs sensibles de la peau que pour l'innervation des poils.

C'est dans le cours de ces recherches que nous avons trouvé, dans un bon nombre de nos préparations, le mode suivant lequel se fait l'innervation des poils. Depuis que notre attention a été attirée d'une manière spéciale sur ce point nous avons trouvé la terminaison nerveuse sur 19 poils. Les figures ci-jointes reproduisent 7 de ces poils où l'innervation est complète. Elles ont été dessinées à la chambre claire de Zeiss avec l'objectif D et l'oculaire 4. Pour la facilité du dessin nous avons indiqué le contour du poil par des lignes régulières, en faisant abstraction des petites dentelures que nous avons seulement reproduites dans la fig. 3 *A*. Dans chacune de ces figures les lignes externes, *f*, indiquent les limites du follicule pileux, les lignes continues de chaque côté du poil, *w*, la limite d'une bandelette claire et réfringente qui est la gaîne épithéliale (Wurzelscheide). Le poil a été représenté par une tige pleine. La ligne *ep* dans les figures 1 et 3 représente la surface libre de l'épiderme.

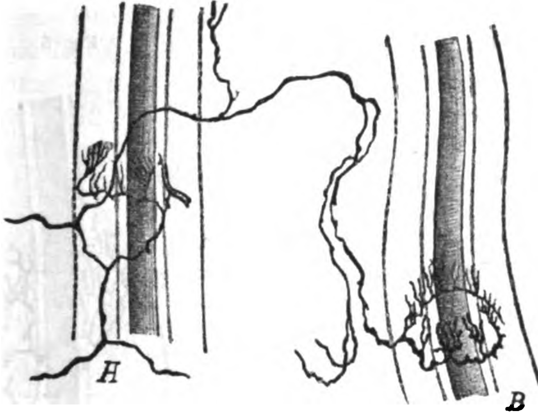
Fig. 1.



Comme nos figures le montrent, chaque poil ne reçoit qu'une seule fibre nerveuse. RANVIER est le seul qui signale ce fait comme étant très fréquent. SCHWALBE et KÖLLIKER se basant sur les observations de BONNET admettent que chaque poil reçoit un tronc nerveux formé de 3 à 6 fibres nerveuses. Les observations de BONNET ont été faites en grande partie sur le rat, animal qui a servi aussi à nos recherches; nous devons

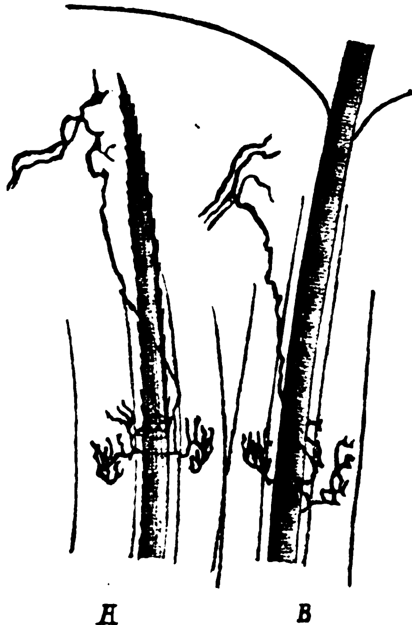
ajouter toutefois qu'il a étudié spécialement la peau de la partie inférieure des membres immédiatement au-dessus des pattes.

Fig. 2.



Cette fibre nerveuse unique ne vient pas directement du nerf profond, mais elle n'est qu'une branche collatérale d'une fibre nerveuse voisine destinée à innerver, par ses ramifications terminales, une étendue considérable de l'épiderme. Les poils n'ont donc pas une innervation spéciale, mais la sensibilité du poil et la sensibilité cutanée se trouvent sous la dépendance des mêmes nerfs périphériques. C'est là un fait dont on peut se convaincre avec la plus grande facilité. La branche collatérale destinée au poil se détache le plus souvent de la fibre nerveuse un peu en dessous de l'épiderme, descend dans les couches du derme pour gagner le poil qu'elle est destinée à innerver, fig. 1, 2, 3 et 4. Une même fibre nerveuse peut donner des branches pour des poils distincts; c'est ainsi que le cylindre-axe de la fig. 2 donne deux branches à quelque

Fig. 3.



distance l'une de l'autre, et chacune d'elles se rend à un poil différent. Quelquefois cependent le rameau d'innervation se détache du cylindre-axe dans les couches profondes et remonte alors pour arriver à sa terminaison, Fig. 5.

Fig. 4.

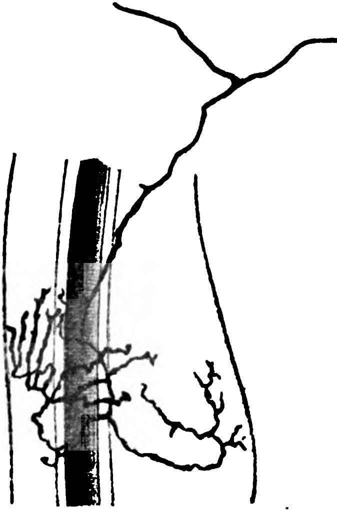
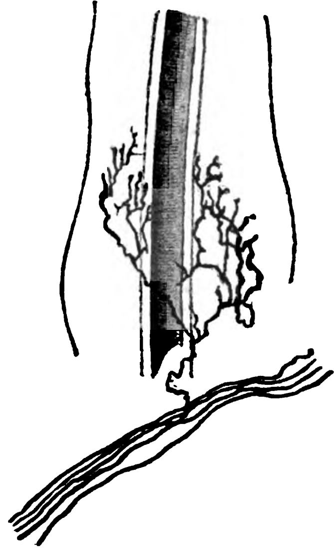


Fig. 5.



Une fois arrivé au poil, un peu en dessous de l'embouchure de la glande sébacée, le rameau nerveux entre dans le follicule pileux et s'y bifurque en deux branches terminales. Dans toutes nos figures et dans toutes nos préparations cette bifurcation du rameau nerveux dans le follicule pileux est un fait constant. Ces deux branches terminales ont une direction plus ou moins horizontale, perpendiculaire à la direction du poil; l'une passe derrière et l'autre passe devant le poil. Lorsque ces branches sont suffisamment longues, elles se rencontrent du côté opposé, s'entrecroisent sans s'anastomoser et se terminent librement. Elles forment ainsi autour du poil un anneau nerveux plus ou moins complet. C'est le cas dans la fig. 1 et la fig. 2 *B*. Le plus souvent cependant les deux branches sont plus courtes, elles enlacent alors le poil sur la moitié ou les trois quarts de son pourtour. Dans les fig. 2 *A*, 3 *A* et 4 la bifurcation se fait à droite du poil, la branche gauche passe derrière lui; l'anse nerveuse qui en résulte est ouverte en avant; dans la fig. 3 *B* la branche gauche passe au devant du poil et l'anse nerveuse est ouverte en arrière.

De ces deux branches plus ou moins horizontales partent alors des ramilles longitudinales qui présentent presque toutes une direction ascendante. Ces ramilles naissent isolément ou par quelques troncs plus épais de la branche d'origine. Elles ont des contours irréguliers, elles sont bosselées, formées de parties épaissies reliées par un filament tres-grêle. Quelques-unes de ces ramilles ont une direction horizontale, témoin la fig. 3 *A* où l'on voit certaines de ces ramilles passer transversalement derrière le poil et se terminer au bord droit de celui-ci par un petit épaississement. Dans toutes nos figures et dans toutès nos préparations les ramilles qui partent des branches horizontales se terminent librement par un petit épaississement. Nulle part nous n'avons vu une trace d'anastomoses.

Cette disposition en anneau nerveux ou en anse nerveuse, tout en étant constante, ne se présente pas toujours d'une façon aussi régulière que dans les fig. 1, 2 et 3; les fig. 4 et 5 prouvent que bien souvent cette anse nerveuse s'écarte considérablement de la disposition typique.

Le seul caractère absolument constant qui appartienne à la fois à toutes les terminaisons nerveuses dans les follicules pileux, c'est que cette terminaison se fait toujours par une arborisation formée de ramilles indépendantes, arborisation qui enlace d'une façon plus ou moins complète la gaîne épithéliale externe. Sous ce rapport ces terminaisons nerveuses ressemblent, dans leurs caractères essentiels, non seulement aux terminaisons libres intraépithéliales qui dépendent des mémes nerfs périphériques, mais aussi aux terminaisons nerveuses motrices qui se font également par des arborisations libres ainsi que nous avons pu le voir en toute évidence dans les coupes de la lèvre inférieure du rat où le chromate d'argent avait coloré un grand nombre de plaques motrices. Nous savons d'ailleurs, par les travaux de ces cinq dernières années, que c'est là le mode de terminaison constant non seulement du prolongement cylindraxil de toute cellule nerveuse, mais même du prolongement protoplasmatique, du moment que celui-ci acquiert une longueur un peu considérable (rameau protoplasmatique périphérique des cellules mitrales du bulbe olfactif, cellules profondes du lobe optique des oiseaux etc.).

N'ayant pas fait de recherches personnelles avec le chlorure d'or sur les nerfs du museau de rats, nous nous abstiendrons pour le moment de toute comparaison entre les résultats fournis par la méthode de Golgi et ceux obtenus par le chlorure d'or. Nous réservons cela pour notre travail ultérieur. Une dernière question se pose cependant: à quel endroit du follicule pileux se font ces terminaisons

nerveuses? Il nous est impossible d'y répondre si nous nous basons exclusivement sur la réduction par le chromate d'argent. Nos coupes, en effet, sont beaucoup trop grosses, elles ont en moyenne 80 μ d'épaisseur; de plus les limites cellulaires n'y sont guère indiquées. Tout ce que nous pouvous dire c'est que l'anneau nerveux se trouve dans le follicule pileux, en dehors de la gaîne épithéliale interne. Il est plus que probable que les ramilles horizontales et verticales qui forment l'arborisation terminale correspondent au moins en partie aux cylindre-axes circulaires et longitudinaux mis en évidence par le chlorure d'or. Or nous savons que ceux-ci se terminent dans la membrane vitrée. Nous pouvons donc admettre que l'anneau nerveux du poil avec ses ramilles collatérales occupent aussi l'épaisseur de la membrane vitrée.

Louvain, 24 Mars 1892.

Die SCHWANN'schen Kerne der Selachierembryonen.

Von ANTON DOHRN.

In der 17. Studie zur Urgeschichte des Wirbelthierkörpers unter dem Titel „Ganglienzelle und Nervenfaser“ habe ich die Auffassung vertreten und mit neuen Argumenten zu begründen gesucht, daß die Nervenfaser nicht als Ausläufer einer Ganglienzelle, sondern als Produkt aneinandergereihter Zellen entstehe, als deren Kerne die SCHWANN'schen Kerne anzusehen seien.

Bei fortgesetzter Arbeit stieß ich indes auf Präparate von Selachierembryonen, welche sich gegen diese Auffassung verwerten lassen, ja dieselbe zu widerlegen geeignet erscheinen. An einem 13 mm langen Embryo von Scyllium catulus (Stadium K BALFOUR's), der leider nicht ganz tadellos ist und dessen Schnitte 10 μ dick sind, findet sich eine, ich weiß nicht durch welche Umstände herbeigeführte Dissociation der Lateralis- und Facialisganglien, welche bewirkt hat, daß man an zahlreichen Zellen dieser Ganglien geschlängelte, theils centrale, theils peripherische Ausläufer erkennt, die isoliert da liegen. Die Ausläufer erscheinen als Fortsätze der im Innern der Ganglien gelegenen Zellen; sie sind ungefärbt, sehr fein und verlaufen ohne an- oder eingelagerte Kerne auf Strecken, die 4—6 mal so lang sind,

als der Längsdurchmesser der zugehörigen Zellen. Leider ist keine einzige der Zellen so gut isoliert, daß man an ihr beide Ausläufer zugleich erkennen kann. Die centralen Ausläufer treten dann innerhalb der gelockerten Wurzelpartie der Ganglien wieder näher zusammen und bleiben in ihrem Einzelverlaufe nicht mehr unterscheidbar, da sie von zahlreichen Zellen verdeckt werden, welche die gesamten Wurzelfasern bis an das Gehirn begleiten. Die peripherischen Ausläufer treten ihrerseits an das Ektoderm heran, biegen nach hinten (Lateralis) um und verlaufen analwärts mitten durch die Ektodermzellen der Seitenlinie hindurch, welche durch Wucherung des Epithels in der oft beschriebenen Weise analwärts fortschreitend sich aus dem einfachen Ektoderm differenziert.

Es besteht ein alter Streit, der, noch heute ungeschlichtet, als Korollar der Frage anzusehen ist, ob die Nervenfaser als der kontinuierliche Ausläufer einer Ganglienzelle oder als ein Produkt zahlreicher, linear verschmolzener Zellen anzusehen sei: ob nämlich der Lateralis durch „Abspaltung“ von Ektodermzellen nach hinten wachse oder ob er terminal fortwachsend innerhalb des Epithels der Seitenlinie sich hindurchdränge. Balfour und anfänglich ich selbst erklärten uns für die letztere Auffassung, die Mehrzahl der übrigen Forscher, welche sich mit der Bildung der Lateralis beschäftigt haben, für die erstere. An dem oben beschriebenen Embryo sehe ich eine Anzahl isolierter Ausläufer innerhalb des Seitenlinienepithels ihren Lauf noch eine Strecke weit neben anderen fortsetzen, was zu Gunsten der von Balfour vertretenen Auffassung spricht. Freilich sehe ich auch an diesen Fasern Kerne und Mitosen gelagert, welche durchaus den Glauben nähren könnten, in loco entstanden zu sein, und wie es Balfour, ebenso wie Goette, Semper und in der 17. Studie ich selbst annahmen, das Material für den weiterwachsenden Nerven herzuleihen.

Wenn aber das vorliegende Präparat als gültig anzusehen ist, so können diese im Innern der Anlage des Seitenkanalepithels befindlichen und den feinen Nervenfasern anliegenden Kerne und Mitosen entweder nur Epithelzellen selber sein und wieder zu Epithelzellen werden, oder aber sie sind selbständig resp. in Begleitung der fortwachsenden Fasern eingedrungene Mesoderm- resp. Scheidenzellen. Welche von diesen Alternativen zutrifft, bemühe ich mich in möglichst objektiver Weise von neuem zu untersuchen und habe zu diesem Zwecke die Entstehung des Olfactorius ins Auge gefaßt. An demselben habe ich, wie schon früher gesagt, feststellen können, dass His' Entdeckung von der Herkunft der Ganglienzellen des Bulbus olfactorius aus einer Wucherung

des Epithels der Nasengrube auch für die Selachier zu Recht besteht, daß aber doch die größte Zahl der diese Wucherung aufbauenden Zellen, welche zwischen Vorderhirn und Nasenepithel sich herstellt, Mesodermzellen sind, die frühzeitig und ehe noch Ektodermzellen aus dem Nasengrubenepithel zur Bildung des Bulbus olfactorius austreten, sich zwischen die Epithelzellen der Nasengrube eindrängen, darin vielfache Mitosen bilden und so begreiflicherweise für Ektodermelemente gehalten werden können. Den austretenden und auswachsenden Ganglienzellen liegen somit diese Mesodermelemente gleich von vornherein so dicht an, daß eine Unterscheidung beider Qualitäten kaum gelingt, zumal Mesodermzellen offenbar im Ueberschuß und als Vorratsmittel für noch nicht vorhandene Nervenfasern gebildet werden. Dadurch konnte der Glaube, ausschließlich Ektodermzellen vor sich zu haben, so genährt werden, daß selbst Kölliker, der entschiedene Vertreter der Ausläufertheorie, die Ansicht aussprach, die Olfactoriusfasern besäßen viele Kerne, jede Faser entspräche einem Komplex von Nervenzellen (Phys.-math. Sitz.-Ber. Würzburg 1890, p. 132).

Wie weit ähnliche Verhältnisse bei den Schleimkanalnerven obwalten und mir die Schwann'schen Kerne als ektodermatischen Ursprungs vorgetäuscht haben, bin ich bemüht, festzustellen. Dabei muß die Untersuchung zurückgehen auf die allerersten Stadien, sowohl der Ganglienleistenbildung, wie auch des Prozesses der Anlagerung der Ganglien an das Kopfektoderm, um von neuem zu prüfen, ob ein Uebertritt von Zellen aus dem Ektoderm wirklich stattfindet, oder ob es sich dabei um Trugbilder handelt und um das Eindringen von Mesodermelementen zwischen Ganglien und Anlage der Schleimkanäle. Es wird sich diese Frage vielleicht nur durch neue Konservierungsmethoden lösen lassen, welche freilich, wie bereits erkennbar, viel Zeit und Material beanspruchen.

Bezüglich der Herleitung der Schwann'schen Kerne der motorischen Nerven aus ausgewanderten Elementen des Medullarrohres ist es mir nach den durch das obige Präparat hervorgerufenen Anschauungen mehr als zweifelhaft geworden, ob meine Deutung der Schnittbilder aufrecht erhalten werden kann, ob nicht vielmehr auch hier eine frühzeitige Einwanderung von Mesodermzellen in die Austrittsstellen der motorischen Fasern anzunehmen sei. Vielleicht erweisen sich die Mitosen, welche zahlreich genug im Verbande des Medullarrohres an diesen Stellen vorkommen (vergl. Mitt. a. d. Zool. Station VIII, Taf. 23, Fig. 8, 21, 23—32) als eingewanderte Mesodermelemente, welche sich den noch nicht hervorgewachsenen Nervenfasern

schon im Innern des Medullarrohres, d. h. innerhalb des von His sog. Randschleiers, zur Verfügung stellen.

Daß dennoch auch ein Wandern der Ganglienzellen zumal beim Auswachsen des Oculomotorius stattfindet, muß ich um so bestimmter aufrecht halten, als ich mit voller Klarheit dieses Wandern außer bei Selachiern auch bei den Cyklostomen konstatiert habe und unzweifelhafte Vorderhornzellen in der Wurzel des Oculomotorius außerhalb des Verbandes des Medullarrohres bei ausgewachsenen Exemplaren von Petromyzon Planeri demonstrieren kann.

Eine erneute Bearbeitung dieser ganzen Entwickelungsfrage des peripherischen Nervensystems wird auch darüber weiter berichten.

Neapel, Ende März 1892.

Zur Entwickelung der Selachierextremitäten.

Vorläufige Mitteilung von Prosektor Dr. S. Mollier in München.

Vor acht Jahren veröffentlichte Dohrn in seinen Studien zur Urgeschichte des Wirbeltierkörpers, VI, unter dem Titel: Die paarigen und unpaaren Flossen der Selachier — seine Untersuchungen über die erste Entstehung der Extremitäten und ihrer einzelnen Komponenten.

Der auffallende Umstand, daß diese für das richtige Verständnis der Gliedmaßenphylogenie so grundlegenden Entdeckungen Dohrn's im Laufe der Jahre wohl vielfach bestätigt und citiert wurden, aber keine weiteren eingehenden Arbeiten auf diesem Gebiete zur Folge hatten, veranlaßten mich zu dem Versuche einer vergleichend-embryologischen Untersuchung der Extremitäten sämtlicher Wirbeltierklassen.

Schon das Studium der Litteratur, noch mehr aber eine kurze Beobachtungszeit ergaben die zwingende Notwendigkeit eines vorausgehenden genauesten Studiums dieser Verhältnisse bei Selachiern, ohne deren Kenntnis an ein richtiges Weiterarbeiten in dieser Frage nicht zu denken war.

Dank der Liebenswürdigkeit Herrn Prof. Dr. Rückert's konnte ich über ein außerordentlich reiches Embryonenmaterial von Torpedo, Pristiurus und Scyllium verfügen, dem sich ein ebensolches von Mustelus anreiht, das ich der Güte Herrn Geheimrats Dohrn und des

I. Konservator der Zoologischen Station zu Neapel, Herrn Lo Bianco, zu danken habe.

Die genaueste Detaildurchführung der Untersuchung dieser Embryonen ergab nun manches Neue, so daß ich mich veranlaßt sehe, die Resultate vorweg der Öffentlichkeit zu übergeben, ohne den Vorwurf, längst Bekanntes zu wiederholen, fürchten zu müssen. Um so weniger, als Dohrn gerade die für meine Aufgabe besonders wichtigen Verhältnisse nur sehr kursorisch behandelte, da ja ein näheres Eingehen hierauf auch nicht in seiner Absicht lag, er vielmehr diese wichtigen Entdeckungen bloß als neues Argument seiner phylogenetischen Anschauungen ins Feld führte.

Die Form der Publikation, die gefundenen Resultate mit wenigen Ausnahmen in gedrängter Kürze wiederzugeben, welche vielleicht dem allgemeinen Verständnis nicht völlig gerecht wird, möge ihre Entschuldigung finden in dem Zwange, den herrschende Konkurrenz auf wissenschaftlichem Gebiet und der nun einmal eingebürgerte Abusus vorläufiger Mitteilungen für jeden Bearbeiter ausgedehnterer Themata bringt.

1) Die erste Anlage der Extremitäten findet sich bei einem Torpedoembryo von ungefähr 60 Urwirbeln und 6 durchgängigen Kiemenspalten in dem Auftreten der von Balfour schon beschriebenen kontinuierlichen Seitenfalte. Dieselbe beginnt im Bereiche des ersten Rumpfsomiten zunächst als leistenförmige Verdickung des Ektoblast, welche sich allmählich über den ganzen Rumpf bis zur Kloake ausdehnt. Man kann also mit Recht von einer ersten gemeinsamen Flossenanlage bei Torpedo sprechen. Mit fortschreitender Umwandlung der ektoblastischen Seitenfalte zur Seitenleiste, durch das die erstere aus dem Niveau der übrigen Rumpfwand abdrängende mesodermatische Zellmaterial, tritt die Trennung dieser gemeinsamen ersten Anlage in Brust- und Beckenflosse zu Tage; indem dies nicht in der ganzen Länge der Falte, sondern in zwei, durch eine Einschnürung begrenzten Bezirken geschieht. Die Flossenanlage nimmt dadurch die Form eines Segmentes einer flachen, kreisförmigen Scheibe an, welches mit breiter Basis der seitlichen Rumpfwand aufsitzt.

2) Bei Mustelus, Pristiurus und Scyllium ist die erste Anlage der paarigen Flossen von Anfang an eine getrennte. Proximale und distale Seitenleiste sind hier durch ein größeres oder geringeres Spatium voneinander geschieden.

Der Beginn der vorderen Seitenleiste bei Pristiurus fällt in ein Stadium von circa 70 Urwirbeln und 4 durchgängigen Kiemenspalten.

Die distale Leiste legt sich, dem Wachstumsvorgang in distaler Richtung entsprechend, beträchtlich später an.

3) Mit Sichtbarwerden der Seitenleiste beginnt auch an den vordersten Rumpfmyotomen jener Knospungsprozeße sich einzuleiten, der im weiteren Verlauf der Ontogenese zur Bildung der Brustflossenmuskulatur führt. Es liefern

bei Torpedo die 26,
bei Pristiurus die 12,
bei Mustelus die 10

proximalen Rumpfsomiten successive in distaler Reihenfolge die Muskelknospen für die vordere Extremität.

4) Der Abschnürungsvorgang der primären und die Bildung der sekundären Muskelknospen ist bei Torpedo und Pristiurus verschieden. Zwischen beiden steht Mustelus.

Die Muskelknospen bleiben bei Torpedo am längsten (bis zur Teilung in die beiden sekundären) mit dem Somiten in Zusammenhang.

5) Die Primärknospen sind bei Torpedo absolut wie relativ die größten. Das Verhältnis zu denen von Pristiurus ist wie 2:1.

6) Die Spinalnerven dringen unmittelbar bei dem ersten Hervorsprossen der Knospen von vorne her in dieselben ein und machen mit ihnen die Weiterentwickelung durch. Sie durchbrechen nicht die Rumpfmyotome, um zu den abgeschnürten, in der Seitenleiste liegenden Knospen zu gelangen, sondern ziehen durch die Myosepten.

7) Das Eintreten des Teilungsvorganges der Primärknospen in die sekundären wird von den Nerven zuerst angezeigt. Dieselben spalten sich vor ihrem Eintritt in die Knospe in einen dorsalen und ventralen Ast, zwischen welchen dann die Abschnürung erfolgt. Zur Zeit, da an den vordersten Muskelknospen dieser Vorgang sichtbar wird, hat die Seitenfalte in ihrem proximo-distalen Wachstum die Kloake erreicht und endet hier steil abfallend.

8) Die Abstammung der Knospen von den Myotomen läßt sich noch lange erkennen an dem epithelialen Charakter ihrer Wandung.

9) Nachdem die sekundären Muskelknospen ihre definitive Lage in der Seitenleiste eingenommen haben, liegen sie an der winkeligen Übergangsstelle der Rumpfwand in die dorsale resp. ventrale Wand der Seitenleiste und dem Ektoderm dicht an. Sie wachsen bald zu langen soliden Zellschläuchen aus, welche der Keilform der Seitenleiste entsprechend gegen die Außenkante hin konvergieren.

10) Ist dieses Stadium erreicht, so beginnt die Bildung von Muskelsubstanz und zwar zunächst immer in dem basalen Abschnitt jeder

Knospe, während das laterale Ende, entsprechend dem fortdauernden Wachstum, noch lange die embryonale Zellwandung erkennen läßt.

11) Zu gleicher Zeit erfolgt in dem Mesoderm der Seitenleiste zwischen je zwei Knospen die Bildung der Flossenstrahlen. Sie beginnt an der Flossenbasis. Es macht sich auf Querschnitten zunächst in dem bisher völlig indifferenten Zellmaterial eine hellere Achse bemerkbar, in welcher die Zellkerne allmählich sich mit ihrer Längsachse senkrecht zur Horizontalebene der Flosse aufreihen (Prochondralgewebe). Später erfolgt dann die Umwandlung in eigentliches Knorpelgewebe.

12) Die Konzentration der Flosse, i. e. die Einengung des ursprünglich über 26 resp. 12 und 10 Somiten reichenden Zusammenhanges der Flosse mit der lateralen Rumpfwand, beginnt schon vor diesem Stadium schärfer hervorzutreten. Die Angabe Dohrn's, daß die Flossen, welche ursprünglich zwar mit breitester Basis dem Körper aufsitzen, nachher aber an der analwärts gelegenen Cirkumferenz sich ablösen und zu der definitiven Gestalt sich ausbilden, könnte leicht zu irrigen Vorstellungen über das Wesen dieses Vorganges Anlaß geben.

Es handelt sich hier nicht um ein aktives, sondern bloß um ein scheinbares Ablösen der Flossenbasis von der seitlichen Rumpfwand. Der Vorgang bei Torpedo ist folgender. Die erste Anlage der Flosse erfolgt in distaler Richtung und erstreckt sich über die 26 vordersten Rumpfsomiten. Die Hauptwachstumsrichtung der Extremitätenanlage fällt anfänglich mit der des embryonalen Rumpfes zusammen. Nach dem Abwerfen der Knospen von Seite der Myotome in die Seitenleiste ändert sich jedoch dies Verhalten. Der embryonale Körper fährt in seinem Längswachstum fort, die Flossenanlage hingegen verlegt ihre Wachstumsenergie vorzüglich in die laterale, also eine hierauf senkrechte Richtung. Die Folge davon ist das Zurückbleiben der Flossenbasis gegenüber der stetig zunehmenden Rumpfwand in der horizontalen.

Es ändert sich die topographische Lage der Extremität zu den Rumpfsegmenten.

Indem die Flossenbasis von den proximalen abrückt, entfernen sich die distalen von dem Extremitätenansatz, und nur die mittleren bleiben in ihrer ursprünglichen gegenseitigen Lage. — Der Verlauf der Spinalnerven läßt dies klar erkennen. Die 12 ersten ziehen proximo-distal zur Flosse, die mittleren 6 schlagen laterale Richtung ein, während die folgenden 8 nach vorn sich wenden, um ihr Bestimmungsgebiet zu erreichen.

Welches sind nun die Konsequenzen einer solcher basalen Einengung für die Flosse selbst? — Zunächst bloß ein immer engeres Zusammenrücken der in der Basis liegenden Komponenten, welche an Dimensionen stetig zunehmen. Die weitere Antwort ist aber erst zu geben, wenn man ein zweites Moment, welches gleichzeitig in die Entwickelung eingreift, mit in Betracht zieht. Ich meine das schon erwähnte Wachstum der Flosse, das als Endergebnis die definitive Form der Extremität bezweckt. Betrachten wir Torpedo. Hier vergrößert sich die Flosse fast gleichmäßig nach vorn, außen und hinten. Sie hat also zunächst ungefähr die Form eines offenen Fächers mit annähernd radiärem Verlauf ihrer Komponenten. In einem älteren Stadium wächst dieselbe nun in einen proximalen und distalen Zipfel aus, welcher aber zunächst nicht am medialen Flossenrand, also nicht vor resp. hinter der ersten und letzten Muskelknospe liegt, sondern an zwei weiter lateral gelegenen Punkten. Dies ist das Stadium, in welchem die erste Anlage des Skelettes deutlich wird und in dem an dem Skelett, den Nerven, Muskeln und Gefäßen jene wichtigen Verschmelzungsvorgänge auftreten, deren Verständnis auch das der fertigen Form in sich einschließt.

13) Zunächst führt der in dem basalen Flossenabschnitt auftretende Platzmangel im Bereiche der Nerven zur Plexus- und Ansaebildung im Bereiche der Muskulatur gleichfalls zu regelmäßigen Verbindungen nächstgelegener Knospen in Gestalt zahlreicher breiter Anastomosen.

14) Wir dürfen daher von diesem Stadium an nicht mehr die einzelnen Muskelknospen (resp. Bündel) der Flosse als Produkte eines einzigen Somiten ansehen und können nur noch von der Gesamtheit der Muskulatur, als aus einer bestimmten Zahl von Urwirbeln hervorgegangen, sprechen.

Jede Muskelknospe ist in der Folge nicht mehr haploneur, sondern polyneur (im Sinne Fürbringer's).

15) Schwieriger sind die Vorgänge am Skelett verständlich zu machen. Beginnt an der Basis die Strahlenbildung, so liegen sie hier, wie Dohrn dies hervorhebt, so nahe aneinander, daß sie wie ein einziger Knorpel erscheinen, von dem aus die Strahlen distalwärts auszuwachsen scheinen. Diese für Pristiurus gegebene Beschreibung ist für Torpedo dahin zu modifizieren, daß das Auswachsen der Strahlen nicht nur distalwärts, sondern in gleicher Weise lateral- und proximalwärts erfolgt, entsprechend dem Verlauf der Muskelknospen, zwischen denen sie zur Anlage gelangen. Man sieht jedoch auf Horizontalschnitten die basal auftretende erste Skelettanlage nicht

in Form getrennter Strahlen, sondern als einen bogenförmigen, noch nicht scharf konturierten dichteren Zellstreif, der zunächst nicht die geringste Andeutung einzelner diskreter Abschnitte erkennen läßt; derselbe kommt mit der Konvexität medialwärts und dem Scheitel gegen die Basis so in der Flosse zu liegen, daß seine beiden Enden gegen die vordere resp. hintere Flossenspitze sehen. Bedenken wir aber, daß nicht nur lateral, sondern, wie erwähnt, auch medial von diesen sich Muskelknospen finden, zwischen denen Strahlen zur Entstehung gelangen, so müßte die erste Anlage des vorderen wie hinteren Abschnittes dieses basalen Skelettstreifens biserial werden.

Das dazwischen gelegene Stück hingegen, welches den lateral verlaufenden Muskelknospen Strahlen zusendet, ist uniserial.

Wollen wir die von GEGENBAUR für die fertige Form eingeführten Namen benützen, so wäre der vordere und hintere Abschnitt als embryonales Basale pro- resp. metapterygii, der mittlere als embryonales Basale mesopterygii zu bezeichnen.

Rasch ändert sich nun mit weiterem Wachstum das beschriebene Verhalten. Die Flosse dehnt sich weiter nach vorn und hinten zu aus, und es rücken hierbei die Spitzen derselben weiter medial und kommen endlich vor resp. hinter die erste und letzte Muskelknospe zu liegen. Die notwendige Folge hiervon ist, daß die in der Entwickelung angedeutete Biserialität (phylogenetische) der ersten Anlage des embryonalen Basale pro- und metapterygii weiterhin nicht in Erscheinung tritt, weil nunmehr die erste und letzte Muskelknospe die längsten geworden sind und auch die sich bildenden Basalia zwischen ihnen ihre größte Ausdehnung erreichen.

Um sich Klarheit über die weitere Bildung der genannten Basalia zu verschaffen, betrachtet man am besten die Verlaufsrichtung der bis an den äußeren Flossenrand ziehenden Muskelknospen zur Zeit der Anlage der Strahlen. In der Flossenmitte geht dieselbe rein lateral von der Basis nach außen; proximal- wie distalwärts nehmen sie jedoch allmählich ihren Verlauf im Bogen, mit der Konvexität immer gegen die betreffende Flossenspitze zu gerichtet. Wir erkennen als Ursache hiervon den fortdauernden Wachstumszug der in diesen beiden Richtungen sich vergrößernden Extremität. Da aber diese Biegung an den Knospen gegen die Flossenspitzen hin immer schärfer wird und einen immer kürzeren Endabschnitt derselben betrifft, verlaufen die basal von der Biegungsstelle liegenden Abschnitte der Knospen fast parallel.

Die zwischen den einzelnen dorsalen und ventralen Muskelknospen sich bildenden Strahlen haben aber den gleichen Verlauf. Daß sich

dann die weitere Entstehung des Basale pro- resp. metapterygii aus der phylogenetischen Verschmelzung dieser parallelen Strahlenabschnitte herleitet, das führt die ontogenetische Entwickelung in der Folge klar vor Augen.

Der vorderste Radius geht völlig in dem Basale des Propterygium auf, bis auf sein vorderstes Ende, welches zugleich auch das Endstück desselben wird. Von jedem gegen die Flossenmitte folgendem Strahl wird ein immer kleineres und weiter basal gelegenes Stück von dem Verschmelzungsprozeß betroffen, bis endlich der 26., fast rein lateral verlaufende Strahl keinen Anteil an der Bildung des Propterygiums mehr zeigt. Der gleiche Vorgang spielt sich bei der Entstehung des Basale metapterygii ab, mit dem einzigen Unterschied, daß dasselbe ein Verschmelzungsprodukt der letzten 17 Strahlen ist und daher in seinen Dimensionen dem Basale propterygii nachstehen muß.

Gleichzeitig mit dem Erscheinen der Strahlen und der damit in Szene gehenden weiteren Bildung der basalen Skelettteile beginnt in der Mitte der bisher kontinuierlichen Anlage (man kann noch kaum von Prochondralgewebe sprechen) ein sekundärer Gliederungsprozeß, der zur Abgrenzung der Basalia pro-, meso- und metapterygii untereinander führt.

Nach Ablauf dieses Prozesses sehen wir also das Propterygium und Metapterygium als zwei von der Flossenbasis nach vorn und hinten ziehende, sich gleichmäßig verjüngende Knorpelstäbe, von denen 25 resp. 17 Strahlen lateralwärts abgehen, die, von der Basis zur Spitze des Basale verfolgt successive an Länge abnehmen.

Seinem morphologischen Werte nach der gleiche Vorgang führt auch zur weiteren Bildung des Mesopterygiums. Wie wir sahen, verlaufen die mittleren Strahlen lateralwärts von der Basis zum äußeren Flossenrand. Es wird folglich nach Verschmelzung der basalen Enden derselben zu einem horizontalen kurzen Knorpelstück nur ein sehr geringer Teil der betreffenden Radien in denselben einbezogen. Von den 8 die Bildung des Basale mesopterygii bewirkenden Strahlen sind die distalen noch merklich, die proximalen schwächer gegen die Flossenspitzen zu gebogen, und nur die mittelsten 2 zeigen ganz geraden Verlauf. — Von einer Abgliederung der Strahlen von den einheitlichem Basalia ist in diesem Stadium noch nichts zu sehen.

16) Eine getreue Kopie des eben geschilderten Vorganges geben uns in ihrem Verhalten die Nerven, Muskeln und Gefäße der Flosse. Auch hier kommt es zu dem gleichen Verschmelzungsprozeß, wie wir

ihn an den Strahlen auftreten sahen, und führt zu Produkten, die wir mit den am Skelett entstandenen direkt vergleichen können.

Die breiten Nervenbänder, die starken Längsgefäße und die dichte Muskelschicht, welche dorsal und ventral der Strahlen, hart an der lateralen Seite des Basale propterygii hinziehen, und von denen aus ihre einzelnen Komponenten abgehen, fallen unter gleichen genetischen Gesichtspunkt wie das erwähnte Basale selbst. — Die zwischen den Nerven, Muskeln und Gefäßen der Flossenmitte sich bildenden medialen queren Anastomosen lassen sich wiederum genetisch mit der Entstehung des Basale mesopterygii vergleichen.

Alles für den vorderen Flossenabschnitt Gesagte hat auch für den distalen seine Giltigkeit. Nur die Nerven machen hier eine Ausnahme. Es fehlt die Bildung eines distalen Nervus collector (von Davidoff). Noch haben wir aber nicht von der Entstehung eines proximalen Collector gesprochen, um als Gegensatz einen distalen erwähnen zu dürfen. — Wir sind bei der Betrachtung der Nerven bei dem Stadium stehen geblieben, wo dieselben in konzentrischem Verlauf ihren Weg zur Flosse nahmen. Nun tritt dicht vor der Flossenbasis in der Rumpfwand die Bildung des Schultergürtels auf; und dies ist die Ursache der nun folgenden Collectorbildung. Indem der embryonale Rumpf sich verlängert, andererseits die Flosse in ihrem Wachstum der definitiven Form zustrebt, der Schultergürtel in seiner Lage zur Flossenbasis aber konstant bleibt, werden die Nerven um denselben als fixen Punkt beiderseits nach vorn gezogen und bekommen dadurch fast parallelen Verlauf. Auf ihrem gemeinsamen Weg zur Extremität und andererseits in derselben legen sich nun die einzelnen Nerven aneinander, verschmelzen und geben so den Anlaß zur Bildung des Nervus collector im Rumpfe und der längs des Basale propterygii hinziehenden Nervenbänder.

Es ist nun leicht verständlich, wie die distalen, ursprünglich konzentrisch in disto-proximaler Richtung zur Flosse verlaufenden ventralen Spinalnervenäste bei Mangel eines solchen sie vereinigenden Momentes, welches sie unter die gleichen Bedingungen bringt wie die Komponenten der Muskulatur, des Gefäßsystems und des Skelettes, auch weiterhin getrennt bleiben und in nach vorn konvexem Bogen zur Flosse ziehen. Mit weiterem Wachstumszug des embryonalen Körpers einerseits, der Extremität andererseits werden dieselben aber aus der Flossenbasis distalwärts herausgezogen und nehmen dann ihren Verlauf in dem mesoblastischen Zellgewebe zwischen Metapterygium und seitlicher Rumpfwand. Es ist eben nicht zu vergessen, daß die Nerven dauernd im Zusammenhange mit dem Rumpfe bleiben und

daher von zwei Seiten eine Beeinflussung ihres Verlaufes erfahren, während die Muskulatur wie das Skelett in der Extremität sich vorübergehend völlig von dem letzteren emanzipiert.

In der Flosse selbst gehen die einzelnen Nerven jedoch bald quere Anastomosen ein, so daß es auch hier zu einem am Basale metapterygii und diesem parallel verlaufenden Nerven kommt.

17) Es ist nun an der Zeit, den Begriff der „Flossenbasis“ genau zu präzisieren. Man darf mit diesem Namen, wie aus der Entwickelung hervorgeht, bloß den Raum bezeichnen, der zwischen den medialen Enden der Basalia pro- et metapterygii, inklusive dieser selbst, gelegen ist, mit sämtlichen darin enthaltenen Komponenten der Extremität.

Die breite Verbindung der Flosse mit dem Körper beim erwachsenen Tier, welche der Extremität äußerlich dieselbe Form giebt, wie wir sie bei dem ersten Hervorsprossen derselben als Seitenleiste beschrieben, ist etwas Sekundäres. — Durch das lockere mesoblastische Zellmaterial, welches sich proximal und distal der Flossenbasis ansammelt, wird nämlich das Ektoderm aus dem einspringenden Winkel zwischen medialer Flossen- und lateraler Rumpfwand allmählich bis an die Flossenenden herausgedrängt und so die eigentliche Form derselben von außen nicht mehr erkennbar.

18) Nachdem ich die wesentlichsten Punkte der Flossenentwickelung von Torpedo erwähnt, kann ich mich im Folgenden ganz kurz fassen. Bei Mustelus ist bis zum Beginn der Konzentration die Entwickelung im Wesen die gleiche. Die Einengung der Basis hat auch hier wieder den konzentrischen Verlauf der Spinalnerven zur Folge; und zwar ziehen die ersten 6 in disto-lateraler (Bildung des Nervus collector), die folgenden 2 in lateraler und die 2 letzten endlich in proximo-lateraler Richtung zur Extremität.

Die Flosse selbst verlegt aber ihre Wachstumsrichtung nicht wie bei Torpedo fast gleichmäßig nach vorn, außen und hinten, sondern vergrößert sich in ihrem proximalen Abschnitt nach außen, mit einer geringen Neigung nach vorn, in ihrem distalen Abschnitt stark nach hinten und außen.

Den dadurch bedingten Verlauf der Muskelknospen können wir nach dem bei Torpedo hierüber Gesagten leicht konstruieren. Tritt nun zwischen denselben die Strahlenbildung an der Basis auf, so kommt es auch hier wieder zu dem schon beschriebenen Verschmelzungsprozeß.

Das geringe, aber in scharfem Winkel auftretende Wachstum der Flosse nach vorn und außen führt zur Konkrescenz von 4 Strahlen.

Da dieselben mit großen Abschnitten ihrer basalen Enden daran teilnehmen, ist die entstehende, nach außen leicht konvexe Knorpelspange von ziemlicher Mächtigkeit und verjüngt sich nur wenig gegen die Spitze zu.

Noch mehr ist dies bei dem Knorpelstab der Fall, der den distal folgenden 16 Strahlen seine Entstehung dankt. Die Bedingungen, welche bei Torpedo zu der ersten Andeutung einer biserialen Anlage des Basale pro- und metapterygii Anlaß gaben, sind bei Mustelus weit günstiger durch die starke disto-laterale Wachstumsrichtung und auch nach Beginn der Strahlenbildung vorhanden. Die Folge davon ist, daß nicht nur ein Strahl wie bei Torpedo völlig in dem Basale aufgeht (bis auf sein äußerstes freies Ende), sondern mehrere, entsprechend dem fast bis zur Spitze reichende parallelen Verlauf derselben. Andererseits nehmen aber die zahlreichen fast lateral ziehenden Strahlen in schon bekannter Weise nur geringen Anteil an der Bildung des proximalen Abschnittes des Basale. Dasselbe zeigt aus diesen Gründen fast gleichbleibenden Dickendurchmesser in seiner ganzen Ausdehnung.

Über die Nerven, Muskeln und Gefäße der Extremität brauche ich an dieser Stelle nichts weiter zu erwähnen. Sie weichen nur in wenigen unwesentlichen Punkten von dem bei Torpedo beschriebenen Verhalten ab.

19) Vergleichen wir nun die so sehr verschiedene definitive Form des Skeletts der Mustelus-Brustflosse mit der von Torpedo, so haben wir gesehen, daß diese Differenz ihre Ursache findet in den nach dem Beginn der Konzentration sich abspielenden Wachstumsvorgängen an der Extremität.

Vergegenwärtigen wir uns nochmals die Torpedobrustflosse, welche zwischen dem Basale pro- und metapterygii einen Winkel von 180° einschließt, so ist die Möglichkeit gegeben, daß die Extremität in ihrem Wachstum jede beliebige Zwischenphase dieser Apertur einschlägt, wie uns dies für einen bestimmten Fall die Flosse von Mustelus vor Augen führt.

Jede Verschiedenheit in der Wachstumsrichtung muß aber als nächste Konsequenz auch eine Änderung des Verlaufes ihrer ersten Komponenten und weiter eine Formverschiedenheit des Skeletts zur Folge haben. — Zieht man dann noch die Thatsache mit in Erwägung, daß bei den verschiedenen Spezies eine sehr verschiedene Zahl von Rumpfsegmenten an der Flossenbildung sich beteiligt und dementsprechend die Zahl der die Extremität konstituierenden Komponenten eine verschiedene ist, so ergiebt sich, daß eine direkte Homologisierung zwischen

den einzelnen Basalia verschiedener Selachierflossen (mögen sie was immer für Formen annehmen) nicht durchführbar ist. Dieselben sind bloß homodynam und parhomolog.

Ob ein Basale sich biserial oder uniserial anlegt, ist nichts prinzipiell Verschiedenes.

An der ausgebildeten Flosse können wir aus der Zahl der Strahlen nach Ablauf der Verschmelzungsprozesse nicht mehr mit Sicherheit die Zahl der Segmente bestimmen, welche an der Extremitätenbildung sich beteiligten. — Leichter und sicherer gelingt dies aus der Zahl der Muskelbündel, welche sich bei allen untersuchten Selachiern an ihren peripheren Enden diskret erhalten.

20) Inbetreff der Beckenflosse genügt es zu sagen: Die für die vordere Extremität beschriebenen Entwickelungsvorgänge haben in gleicher Weise auch für die Entstehung der hinteren Geltung. Ich sehe aber, wie ich dies ausdrücklich betonen möchte, hierbei völlig von der ersten Anlage des Schulter- und Beckengürtels ab; einer Frage, der ich erst in der ausführlichen Arbeit gerecht werden kann.

Zum Schluß füge ich noch einige Ergebnisse von allgemeinerer Bedeutung aus der Untersuchung der Beckenflosse von Torpedo an.

21) Die erste sichtbare Anlage nach dem Auftreten der Einschnürung zwischen vorderer und hinterer Seitenleiste erstreckt sich über 14 Rumpfsegmente. Dementsprechend beteiligen sich 14 Myotome mit je 28 dorsalen und ventralen Knospen an ihrer Bildung.

22) Zwischen Brust- und Beckenflosse wird kein Myotom von der Muskelbildung für dieselben ausgeschlossen. Es fehlen daher zwischen beiden Seitenleisten die Abortivknospen, wie wir sie bei Pristiurus, Scyllium und Mustelus finden (Dohrn).

23) In den fertigen Flossen von Torpedo sind noch die Produkte sämtlicher bei der ersten Anlage sich beteiligender Myotome enthalten.

24) Die Bildung der distalen Seitenleiste in ihrer ganzen Ausdehnung ist vollendet, wenn die Muskelknospen der vordersten Rumpfsomite sich von ihrem Mutterboden abzuschnüren und in die beiden sekundären Knospen zu teilen beginnen.

25) Der Verschmelzungsprozeß, der zur Bildung der Basalia des Flossenskelettes führt, ähnelt sehr dem von der Mustelusbrustflosse beschriebenen. Nur überwiegt im distalen Flossenabschnitt das Wachstum nach hinten, und infolgedessen fehlt bis auf eine rasch vorübergehende Andeutung in einem frühen Entwickelungsstadium der biseriale Charakter des Metapterygium völlig. Das letztgenannte Basale hat daher auch wieder die Form eines gegen die Spitze zu sich ver-

jüngenden Knorpelstabes, wie der gleich bezeichnete Knorpelstab der Brustflosse.

26) Auf Grund der entwickelungsgeschichtlichen Befunde können wir sagen, daß wir in der ersten Anlage der paarigen Flossen von Torpedo die primitivste Form der bisher bekannten Wirbeltierextremität vor uns haben.

Über die bisherigen Resultate der äußerst schwierigen Untersuchung der höheren Wirbeltierklassen vermag ich in gleicher kurzer Weise nicht zu berichten, sondern werde dieselben an der Hand von Abbildungen in der ausführlichen Arbeit besprechen. Hier möchte ich nur noch mit wenigen Worten der Dipnoer Erwähnung thun, deren Entwickelung leider bis zur Stunde noch zu den sehnlichsten Wünschen aller Embryologen gehört.

Auch in bezug der Extremitätenfrage würde dieselbe ein gewichtiges Wort mitzureden haben. Um so mehr ist über die fertige Form der Dipnoerflosse geschrieben und gestritten worden.

Es sei mir nun gestattet, zu den zahlreichen Versuchen, die Ceratodusflosse auf diejenige der Selachier zurückzuführen (oder umgekehrt), einen weiteren hinzuzufügen, indem ich es unternehme, auf Grund der entwickelungsgeschichtlichen Befunde bei Selachiern einen Vergleich zwischen Selachier- und Ceratodusflosse zu liefern und endlich hieraus für letztere ihre Entwickelung hypothetisch zu konstruieren [1]).

Das Verhalten der Nerven, Muskeln und des Skeletts muß auch hier in gleicher Weise berücksichtigt werden.

Um zwischen Ceratodus- und Selachierflosse vergleichen zu können, muß man sich zunächst die erstere so gedreht denken, daß die Strahlen in eine horizontale Ebene zu liegen kommen und zwar die ventralen nach hinten, die lateralen nach vorne (v. Davidoff).

Wie wird nun die charakteristische, allgemein bekannte, biseriale Anordnung der Radien an dem Mittelstrahl zustande gekommen sein? Zunächst muß man von der Gliederung sowohl der Seiten- als des Hauptstrahles als etwas Sekundärem absehen. Dann haben wir einen medianen, von der Basis zur Spitze sich gleichmäßig verjüngenden Knorpelstab vor uns, von dem aus beiderseits nach außen immer kürzer werdende Strahlen abgehen. Wir sehen aber nun in

---

1) Leider kann ich hierbei nicht auf eigenen Untersuchungen fußen, da mir ein Ceratodusexemplar zur Zeit nicht zur Verfügung steht, hoffe aber in kürzester Zeit die Lücke ausfüllen zu können.

dem Skelett die größte Ähnlichkeit mit dem Anfangsstadium des Pro- oder Metapterygium der Torpedoflosse, welches ebenfalls biseriale Anordnung zeigt. Es ist nun die Frage zu entscheiden, ob der gleiche Vorgang, der zur Bildung der letztgenannten Basalia Anlaß gab, auch für die Entstehung des Ceratodusflossenskeletts verantwortlich gemacht werden kann. Ich glaube ja. Es wäre dann der Mittelstrahl das (phylogenetische) Verschmelzungsprodukt der basalen Enden sämtlicher Strahlen, von denen in lateraler Richtung (also gegen die Flossen spitze zu) ein immer größeres mediales Stück derselben daran teilnimmt.

Welche Wachstumsrichtung müßte nun die Flosse nach beginnender Konzentration gehabt haben, um zu dieser biserialen Strahlenanordnung zu gelangen, gegenüber der späteren uniserialen des Pro- und Metapterygium?

Dieselbe wird sich zunächst aus ihrer ursprünglichen Form der Seitenleiste nach vorn, außen und hinten (wenn auch geringradig) vergrößert haben, genau also wie die Torpedoflosse. Dann aber muß sie ihre Wachstumsenergie in latero-distale Richtung verlegt haben, was ein Abweichen der anfänglich annähernd radiär verlaufenden Muskelknospen zur Folge hat, so daß dieselben jenen, schon bei der Torpedoflosse beschriebenen, geschwungenen Verlauf nehmen, mit der Konvexität des Bogens immer gegen die Wachstumsrichtung zu gerichtet. Dadurch kommen die Knospen mit einem größeren oder geringeren basalen Abschnitt in eine parallele, nach außen gerichtete Lage. — Tritt nun zwischen den Muskelknospen die Strahlenbildung an der Basis auf, so nehmen dieselben den gleichen Verlauf und bilden nach dem (phylogenetisch gedachten) Verschmelzen ihrer parallelen Abschnitte miteinander einen medianen, nach außen sich verjüngenden Knorpelstab mit beiderseits abgehenden Strahlen.

Denkt man sich nun dieses starke Auswachsen der Extremität in einer dominierenden Richtung frühzeitig und noch energischer als bei Ceratodus auftreten, so müssen die Muskelknospen zu langen parallel verlaufenden Bündeln auswachsen, welche nur an ihrem Ende etwas divergieren, entsprechend ihrer allerersten radiären Anordnung. Nehmen wir dann bloß eine geringe Zahl derselben an, so werden die dazwischen auftretenden Strahlen bei ihrem Erscheinen an der Basis verschmolzen sein (wie bei den Selachiern), dann aber, weil die Knospen parallelen Verlauf zeigen, auch verschmolzen bleiben und so als ein Knorpelstab nach außen wachsen, der erst an seinem Ende die einzelnen Strahlen, aus denen er besteht, auch wirklich getrennt erkennen läßt. — Dieser Gedanke wird uns vielleicht bei dem

schwierigen Versuch, die große Kluft zwischen Dipnoer- und Amphibienextremität zu überbrücken, später eine Hilfe werden.

Die Zahl der Strahlen bei Ceratodus beträgt nach der Angabe v. DAVIDOFF's auf der medialen Seite ungefähr halb so viel als auf der lateralen. Ein Umstand, der sich einfach erklären würde aus dem latero-distalen Wachstum der Flosse.

Bei Torpedo haben wir nun gesehen, wie die Nerven, die Muskeln und Gefäße den gleichen Verschmelzungsprozeß mitmachten, wie das Skelett ihn zeigt. Wäre dies bei Ceratodus der Fall (und bei der starken Einengung der Flossenbasis müßte es eintreten), dann hätten wir zu beiden Seiten des Mittelstrahles, dorsal und ventral der Radien, je einen Längsnerven zu suchen, von dem aus die feinen Zweige für die einzelnen Muskelbündel abgehen. Nach v. DAVIDOFF, der die Nerven der Ceratodusflosse genau beschreibt, sind diese Nervenstämme in der fertigen Flosse thatsächlich in oben postulierter Weise vorhanden.

Die Zahl der Strahlen beträgt nach den Angaben und Abbildungen der Autoren ungefähr 48. Es müßten sich danach 24 Spinalnerven an der Extremitätenbildung beteiligen. Hier komme ich nun in Kollision mit den bisherigen Beschreibungen. v. DAVIDOFF giebt für den Plexus der Beckenflosse die Beteiligung von 12 Spinalnerven an. Da nun die Zahl der Strahlen nur wenig von der der Brustflosse abweicht, kann ich nur annehmen, daß entweder meine Folgerungen falsch oder die anatomische Untersuchung dieser Verhältnisse doch eine so schwierige ist, daß eine Möglichkeit der Beteiligung von mindestens doppelt so viel Nerven an dem Aufbau des Plexus nicht ganz ausgeschlossen erscheint, oder drittens es müßte bei Ceratodus jedes Myotom die doppelte Zahl von Muskelknospen produzieren und dementsprechend auch die doppelte Zahl von Strahlen sich anlegen bei gleich bleibender Anzahl der Spinalnerven. Eine Annahme, welche ich aus verschiedenen Gründen für sehr unwahrscheinlich halte.

Was die Muskulatur anlangt, so stellen sie der eben versuchten Ableitung keinerlei Schwierigkeiten in den Weg. Über die Gefäße der Flosse konnte ich bis jetzt nichts in Erfahrung bringen.

Von den beiden anderen Genera recenter Dipnoer, Protopterus (Rynchocryptis PETERS) und Lepidosiren, hat ersterer nur eine Radienreihe dem Mittelstrahle ansitzen (und zwar die der medialen Reihe des Ceratodus entsprechende), während der letztere bloß mehr den Mittelstrahl erhalten zeigt. — Daß diese Formen sekundär und von einer ursprünglichen ceratodusähnlichen Form abzuleiten sind, ist allgemein angenommen. So läßt auf eine frühere flossenähnliche Form

und größere Aufgabe der Extremität bei Lepidosiren namentlich der Befund schließen, daß der mittlere Strahl von zwei starken Nerven flankiert ist (WIEDERSHEIM). Denn dies spricht, wie ich glaube, auch wieder zu Gunsten der Annahme einer ursprünglichen Entstehung des Mittelstrahles aus der Konkrescenz von Radien nach Art, wie ich es hypothetisch für Ceratodus angenommen habe.

Dadurch fände auch die in keinem Verhältnis zur Lokomotionsfähigkeit des Organs stehende Stärke der Nerven eine Erklärung, welche WIEDERSHEIM und Andere mit der neu erworbenen Aufgabe der Extremität, als Tastwerkzeug zu fungieren, in Zusammenhang bringen.

Bin ich schon bei der Nervenzahl der Ceratodusflosse in Konflikt geraten mit den Resultaten anatomischer Forschung, um wie viel mehr ist dies noch bei Lepidosiren der Fall. — Nach WIEDERSHEIM setzt sich der Plexus brachialis hier zusammen aus einem Ast des Vagus, zwei Hypoglossuswurzeln und einem feinen Ast des ersten Spinalnerven.

Wie diese Verhältnisse zustande kommen, bei der nahen Verwandtschaft mit Ceratodus, darüber vermag ich mir keine befriedigende Erklärung zu geben.

München, den 28. April 1892.

Nachtrag: Vierzehn Tage nach Absendung meines Manuskriptes erschien ein großes Werk WIEDERSHEIM's: „Das Gliedmaßenskelett der Wirbeltiere etc.“

Es wäre kaum möglich und wohl auch nicht am Platze, hier auf diese umfassende Arbeit einzugehen; in einem eigenen Abschnitt meiner ausführlichen Arbeit werde ich dieselbe in allen mich berührenden Punkten genauestens berücksichtigen.

Anatomische Gesellschaft.

6. Versammlung in Wien.

Ferner angemeldete Vorträge und Demonstrationen:

Herr BAUM: Demonstration von trocken konservierten Gehirnen unserer Haustiere.

Herr SPALTEHOLZ: Demonstration eines Modelles der Gefäßverteilung in der menschlichen Haut.

Herr Dr. W. HIS jun. (Gast): Ueber die Entwickelung des Sympathicus bei Wirbeltieren, mit besonderer Berücksichtigung der Herzganglien.

Herr DISSE: Ueber die Veränderungen der Nierenepithelien bei der Secretion.

Herr F. HOCHSTETTER: Ueber die Bildung der primitiven Choanen beim Menschen.

Herr ALTMANN: Ein Beitrag zur Granulalehre.

Herr RUD. FICK: Ueber die Arbeit der Fußgelenkmuskeln.

Herr BENDA: Ueber die Histiogenese des Sauropsidenspermatozoon.

Berichtigung:

Herr W. KRAUSE (s. No. 7 und 8, S. 246) wird nicht vortragen, sondern nur demonstrieren.

In die Gesellschaft eingetreten sind die Herren: Dr. BAUM, Prosektor an der Kgl. tierärztlichen Hochschule in Dresden, und Dr. med. S. KAESTNER in Leipzig, Anatomische Anstalt.

Quittungen.

Den Jahresbeitrag (5 M.) zahlten die Herren KERSCHNER und KAESTNER.

Der Schriftführer.

Personalia.

Würzburg. Herr Geheimrat VON KOELLIKER erhielt anläßlich seines 50-jährigen medizinischen Doktor-Jubiläums (26. März), dessen eigentliche Feier am 14. Mai stattfand, u. a. folgende Ehrenbeweise. Gratulationen empfing Herr VON KOELLIKER von vielen in- und ausländischen Fakultäten. Die Berliner Akademie ernannte denselben zum auswärtigen Mitgliede, die medizinischen Fakultäten von Utrecht und Moskau zum Ehrendoktor der Medizin, die Universität Glasgow zum Ehrendoktor der Jurisprudenz, die Stadt Würzburg zum Ehrenbürger. Festschriften wurden dem Jubilar gewidmet 1) von GEGENBAUR, 2) von HIS, 3) von WALDEYER, 4) von BONNET, 5) von MERKEL, 6) von Prof. O. SCHULTZE und den Prosektoren FICK und HEIDENHAIN, sowie den Assistenten VOLL und SCLAVUNOS, 7) der Jubelband der Zeitschrift für wissensch. Zoologie. Am 14. Mai übergab der Dekan der medizinischen Fakultät im Namen der letzteren die Marmorbüste des Gefeierten der Universität zur Aufstellung an der Stätte seines Wirkens. — Da der Jubilar eine größere öffentliche Feier abgelehnt hatte, fand nur noch der Empfang einer beschränkten Anzahl von Deputationen statt. Die Anatomische Gesellschaft, deren Vorstandsmitglieder im vorigen Jahre zur Feier des 50-jährigen philosophischen Doktors eine künstlerisch ausgestattete Adresse überreicht hatten, hat Herrn VON KOELLIKER, der jetzt zum zweiten Male als erster Vorsitzender fungiert, dadurch zu ehren geglaubt, daß sie die künstlerische Herstellung des Bildnisses KOELLIKER's in Kupferstich veranlaßte.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. **Karl von Bardeleben** in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger" erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen.
Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht.
Preis des Jahrgangs von 40—50 Druckbogen mit Abbildungen 15 Mark.
Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.

VII. Jahrg. —— 2. Juni 1892. —— **No. 13** und **14.**

Litteratur.

1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

Brücke, Ernst, The human Figure; its Beauties and Defects. With a Preface by William Anderson. Authorised Translation revised by the Author. London, H. Grevel and Co., 1891. 8⁰. 201 SS. (Deutsches Original s. vorigen Jahrg.)

Mc Clellan, George, Regional Anatomy in its Relation to Medicine and Surgery. Philadelphia, J. B. Lippincott Co., 1891. 8⁰. 458 SS. 30 Plates.

Disse, J., Grundriß der Gewebelehre. Ein Kompendium für Studierende. Mit 57 Holzschnitten. Stuttgart, F. Enke. XIV, 134 SS. 8⁰. 3 M.

Franck, L., Handbuch der Anatomie der Haustiere mit besonderer Berücksichtigung des Pferdes. 3. Auflage durchgesehen und ergänzt von P. Martin. Lieferung 4, S. 481—640. Stuttgart, 1892. 8⁰. (Lief. 3 s. No. 9 u. 10.)

Frank, A. B., Lehrbuch der Botanik nach dem gegenwärtigen Stand der Wissenschaft. Leipzig, Wilhelm Engelmann. Band I, 1892: Zellenlehre, Anatomie und Physiologie. Mit 227 Abbildungen in Holzschnitt. X, 669 SS.

Hertwig, Richard, Lehrbuch der Zoologie. Teil II. Mit 254 Abbildungen. Jena, Gustav Fischer, 1892. 8⁰. VII SS. und S. 321—588. (Teil I ist Jahrg. VI, No. 22 angezeigt.)

Jaunnes, L., Aide-mémoire de micrographie et de zoologie. Paris, 1892. 8⁰. 288 SS. avec 120 figures.

Joessel, G., Lehrbuch der topographisch-chirurgischen Anatomie mit Einschluß der Operationsübungen an der Leiche für Studierende und Ärzte. Teil II, Abteil. 2: Der Bauch. Mit 40 größtenteils in Farbendruck ausgeführten Holzschnitten und 2 lithographierten Tafeln. Bonn, F. Cohen, 1892. 8⁰. S. 135—283. 8 M.

Rauber, August, Lehrbuch der Anatomie des Menschen. Vierte gänzlich neu bearbeitete Auflage von Quain-Hoffmann's Anatomie. In zwei Bänden. Band I, Abteil. I, Allgemeiner Teil: Knochen, Bänder und Muskeln. Mit 523 Textabbildungen. Leipzig, Eduard Besold, 1892. 8⁰. IV, 508 SS. 10 Mk. (Lieferung 1 im Jahrg. VI, No. 20 u. 21 angezeigt.)

Stöhr, Philipp, Lehrbuch der Histologie und der mikroskopischen Anatomie des Menschen mit Einschluß der mikroskopischen Technik. 5. verbesserte Auflage. Mit 216 Holzschnitten. Jena, Gustav Fischer, 1892. XVI, 313 SS. 7 M.

2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

Annales des sciences naturelles. Zoologie et Paléontologie comprenant l'anatomie, la physiologie, la classification et l'histoire naturelle des animaux. Publiées sous la direction de M. A. Milne-Edwards. Paris, E. Masson, éditeur. gr. 8⁰. Année 60, 1892, Série VII, Tome XII, No. 5. 6.

Archiv für Anatomie und Physiologie. Fortsetzung des von Reil, Reil und Authenrieth, J. F. Meckel, Joh. Müller, Reichert und du Bois-Reymond herausgegebenen Archives. Herausgegeben von Wilh. His und Wilh. Braune und Emil du Bois-Reymond. Jahrgang 1892, Anatomische Abteilung, 1.—2. Heft. Mit 1 Abbildung im Text und 6 Tafeln. Leipzig, Veit und Co., 1892.

Inhalt: Wilhelm Henke, Jakob Henle. — Hans Held, Die Endigungsweise der sensiblen Nerven im Gehirn. — Ellenberger und Baum, Ein Beitrag zu dem Kapitel: Zahnretentionen und Zahnrudimente. — G. Swijashenninow, Zur topographischen Anatomie des Leistenschenkelbuges; Fascien und Schenkelkanal. — S. Delitzin, Über eine Varietät des Verlaufes der Arteria thyreoidea superior. — Delitzin, Beobachtungen über die vierte Halbmondklappe in der Arteria pulmonalis.

— — Physiologische Abteilung, Heft 1. 2. Mit 2 Abbildungen im Text und 6 Tafeln.

Inhalt (soweit anatomisch): J. v. Kries, Untersuchungen zur Mechanik des quergestreiften Muskels. — Johannes Frenzel, Beiträge zur vergleichenden Physiologie und Histologie der Verdauung. Erste Mitteilung. — Leon Liliénfeld, Hämatologische Untersuchungen. Erste Mitteilung.
Verhandlungen der Physiologischen Gesellschaft: Max Levy, Über Blutfülle der Haut und Schwitzen. — Leon Lilienfeld, Über Leukocyten und Blutgerinnung.

Archiv für mikroskopische Anatomie. Herausgegeben von O. Hertwig in Berlin, von la Valette St. George in Bonn und W. Waldeyer in Berlin. Fortsetzung von Max Schultze's Archiv für mikroskopische Anatomie, Band XXXIX, 1892, Heft 3. Mit 6 Tafeln.

Inhalt: Oscar Hertwig, Urmund und Spina bifida. Eine vergleichend-morphologische, teratologische Studie an mißgebildeten Froscheiern. Aus dem II. anatomischen Institut in Berlin. — v. la Valette St. George, Über eine Zwitterbildung beim Flußkrebs.

Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie und für klinische Medicin. Herausgegeben von Rudolf Virchow. Berlin, Georg Reimer, 1892. Band 128, Heft 2, Folge XII, Band VIII, Heft 2. Mit 8 Tafeln.

Inhalt (soweit anatomisch): G. Richter, Über Ausgüsse von Schädeln Geisteskranker. — A. Kruse, Über Entwickelung, Bau und pathologische Veränderungen des Hornhautgewebes. — F. Franke, Berichtigung, das Vorkommen von Eleidin in Epidermoidzellen betreffend.

Bulletins de la société anatomique de Paris. Anatomie normale, Anatomie pathologique, clinique. Rédigés par MM. Toupet et Louis Guinon sécrétaires. Paris, G. Steinheil, éditeur. 8°. Année LXVII, 1892, Série V, Tome VI, Fasc. 7, 1892, Mars. — Fasc. 8, Mars. — Fasc. 9, Mars-Avril.

Festschrift, Herrn Geheimrat Albert von Koelliker zur Feier seines fünfzigjährigen medicinischen Doktorjubiläums gewidmet von dem anatomischen Institut der Universität Würzburg. Mit 11 Tafeln und 2 Figuren im Text. Leipzig, Wilhelm Engelmann, 1892.

Inhalt: O. Schultze, Zur Entwickelungsgeschichte des Gefäßsystems im Säugetierauge. Mit Tafel I—V. — Rudolf Fick, Über die Arbeitsleistung der auf die Fußgelenke wirkenden Muskeln. Mit 2 Figuren im Text. — Adam Voll, Über die Entwickelung der Membrana vasculosa retinae. Mit Tafel VI. — Georgios L. Sclavunos, Beiträge zur feineren Anatomie des Rückenmarkes der Amphibien. Mit Tafel VII und VIII. — Martin Heidenhain, Über Kern und Protoplasma. Mit Tafel IX—XI.

Journal de l'anatomie et de physiologie normales et pathologiques de l'homme et des animaux (fondé par Charles Robin) publié par MM. Georges Pouchet et Mathias Duval avec le concours de MM. les Drs Beauregard-Chabry, et Tourneux. Paris, Ancienne librairie Germer, Baillière et Cie; Félix Alcan, éditeur. 8°. Année XXVIII, 1892, No. 1.

Inhalt (soweit anatomisch): L. Vialleton, Développement des aortes chez l'embryon de poulet. — Trolard, Les granulations de Pacchioni. Les lacunes veineuses de la dure-mère. — M. Duval, Le placenta des rongeurs. (Suite.) — E. Regnauld, Étude sur l'évolution de la prostate chez le chien et chez l'homme.

The Journal of Anatomy and Physiology normal and pathological. Conducted by Sir George Murray Humphry, Sir William Turner and J. G. M'Kendrick. London and Edinburgh, Williams Norgate. 8°. Vol. XXVI, New Series Vol. VI, Part III, April 1892.

Inhalt: A. Kanthack, Myology of the Pharynx. — Bertram C. A. Windle, Note on identical Malformations in Twins. — F. J. Allen, Cause of the Twisting of the umbilical Cord, illustrated and mechanical Models. — Alfred W. Hughes, Abnormal Arrangement of Arteries in the Region of the Kidney and suprarenal Body. — Arthur Robinson, Nutritive Importance of the Yolk Sac. — David Hepburn, Comparative Anatomy of the Muscles and Nerves of the superior and inferior Extremities of the Anthropoid Apes. Part II. — Sir William Turner, Cerebral Hemispheres or Ornithorynchus Paradoxus. — Robert H. Woods, A few Applications of a physical Theorem to Membranes in the human Body in a State of Tension. — Johnson Symington, Organ of Jacobson

in the Kangaroo and Rock Wallaby (Macropus giganteus and Pretogale penicillata). — Wm. Stirling, Effect of certain Drugs on the Reflex Excitability of the Spinal Cord. — Frederick Tuckerman, Gustatory Organs of the Ateles Ater. — Robert Muir, Method of examining Blood, Bone, Marrow etc. — G. B. Howes and J. P. Hill, Pedal Skeleton of the Dorking Fowl, with Remarks on Hexadactylism and Phalangeal Variation in the Amniota. — G. B. Howes, Notes upon the Shoulder Girdle of certain dicynodontoid Reptiles. — W. Ramsay Smith, Case of Abnormality of the Finger Nails. — Allan Macfadyen, Research into the Nature and Action of the Enzymes produced by the Bacteria. — Bertram C. A. Windle, Report on recent teratological Literature. — G. Alwin Clarkson and Fred. S. Collard, Abnormal Position of Meckel's Diverticulum. — Proceedings of the Anatomical Society of Great Britain and Ireland.

Journal de micrographie. Histologie humaine et comparée. — Anatomie végétale. — Botanique. — Zoologie. — Bactériologie. — Applications diverses du microscope. Revue bi-mensuelle des travaux français et étrangers publiée sous la direction du Dr. J. Pelletan. Paris, Bureaux du Journal, 17, Rue de Berne. 8°. Année XVI, 1892, No. 3.

Journal of the New York Microscopical Society. Edited by J. L. Zabriskie, New York. Vol. VIII, 1892, No. 2.

Journal of the Royal Microscopical Society; containing its Transactions and Proceedings and a Summary of current Researches relating to Zoology and Botany, Microscopy etc. Edited by F. Jeffery Bell, A. W. Bennett, John Mayall, R. J. Herb and J. Arthur Thomson. London, Williams and Norgate. 8°. 1892, Part 2, April.

Internationale Monatsschrift für Anatomie und Physiologie. Herausgegeben von E. A. Schäfer in London, L. Testut in Lyon und W. Krause in Göttingen. Paris, Haar & Steinert; Leipzig, Georg Thieme; London, Williams & Norgate, 1892. 8°. Band IX, Heft 3. Mit 2 Tafeln.

Inhalt: L. Toralbo, Contributo alla conoscenza del nucleo cellulare nelle glandole della pelle degli Anfibii. — A. v. Török, Über die heutige Schädellehre. — F. S. Monticelli, Ricerche sulla spermatogenesi nei Trematodi. — W. Krause, Referate. — Nouvelles universitaires.

Report of the sixty-first Meeting of the British Association for the Advancement of Science held at Cardiff in August 1891; London 1892.

Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, Band C, Heft 8—10, Jahrg. 1891. Mit 5 Tafeln. Abteil. I. Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Krystallographie, Botanik, Physiologie der Pflanzen, Zoologie, Paläontologie, Geologie, physischen Geographie und Reisen. Wien, k. k. Hof- und Staatsdruckerei; in Kommission bei F. Tempsky, 1891.

— — Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, Band C, Heft 8—10, Jahrg. 1891. Mit 6 Tafeln und 22 Textfiguren. Abteil. III. Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Anatomie und Physiologie des Menschen und der Tiere, sowie aus jenem der theoretischen Medicin. Wien, k. k. Hof- und Staatsdruckerei; in Kommission bei F. Tempsky, 1891.

Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie und für mikroskopische Technik. Unter Mitwirkung von Dippel, Flesch, Schiefferdecker, Wichmann herausgeg. v. W. J. Behrens. Braunschweig, Harald

Bruhn, 1892. Band VIII, Heft 4 (6. April), S. 433—583. (Titel, Inhalt zu Bd. VIII.) Mit 12 Holzschn.

Inhalt (soweit hierher gehörend): Brauer, Reichert's neuer Zeichenapparat. — Zimmermann, Einfache Einstellungsmethode d. mikrosk. Beleuchtungsapparats. — Unna, Über die Reifung unserer Farbstoffe. — G. Martinotti, L'ematossilina, l'emateina ed il carminio. — Feist, Z. Technik d. Mikroskopie des Centralnervensystems. — Referate u. Besprechungen. — Literatur.

3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

Blackburn, J. W., A Manual of Autopsies designed for the Use of Hospitals for the Insane and other public Institutions. Philadelphia, P. Blakiston, Son and Co., 1892. 8°. 84 SS. 9 Plates.

Brauer, Friedr., Reichert's neuer Zeichenapparat. Zeitschr. f. wissensch. Mikroskopie, Bd. VIII, Heft 4, S. 451—453. 1 Fig.

Eycleshymer, A. C., Notes on Celloidin Technique. The American Naturalist, Vol. XXVI, 1892, No. 304, S. 354—357.

Feist, Bernhard, Zur Technik der Mikroskopie des Centralnervensystems. Zeitschr. f. wissensch. Mikroskopie, Bd. VIII, Heft 4, S. 492—494.

Frenzel, Johannes, Verfahren zur Einbalsamierung von Fischen und ähnlichen Objekten. (Fortsetzung.) Naturwissenschaftliche Wochenschrift, Band VII, 1892, No. 17, S. 168—170; No. 19, S. 185—188.

Girod, Paul, Manipulations de zoologie. Guide pour les travaux pratiques de dissection. 158 SS. — Animaux invertébrés. Avec 25 planches en noir et en couleurs. Paris, 1889, J. B. Baillière et fils. 8°. VIII, 140 SS.

Lankester, E., Half-hours with the Microscope. 18 Edition. London, 1892. 8°. 136 SS. with Illustrations.

Luys, J., Des procédés à employer pour l'étude anatomique et photographique du système nerveux. Bulletin médical, Paris 1892, Année VI, S 11—14.

Martinotti, Giovanni (Siena), L'ematossilina, l'emateina ed il carminio. Zeitschr. f. wissensch. Mikroskopie, Bd. VIII, Heft 4, S. 488—492.

Miquel, P., Exposition générale et rétrospective de microscopie de la ville d'Anvers en 1891. Paris, 1892. 8°. Avec nombreuses figures.

Muir, Robert, On a Method of examining Blood, Bone, Marrow etc. The Journal of Anatomy and Physiology, Vol. XXVI, New Series, Vol. VI, Part III, 1892, S. 393—394.

Naegeli, C., and **Schwendener, S.,** The Microscope in Theory and Practice. Translated from the German. 2 Edition. London, 1892. 8°. 380 SS. with Illustrations.

Paladino, G., Contribution à une meilleure connaissance des éléments des centres nerveux par le procédé de l'iodure de Palladium. Journal de micrographie, Année XVI, 1892, No. 3, S. 77—81. Avec figures.

Solger, Demonstration eines von ihm angegebenen Modelles eines sagittalen Durchschnittes durch den Kopf und Hals. Verhandlungen des Medicinischen Vereines zu Greifswald, Jahrg. 1890/91, S. 47.

Stöhr, Philipp, Lehrbuch der Histologie und der mikroskopischen Anatomie des Menschen mit Einschluß der mikroskopischen Technik. (S. oben Kap. 1.)

Unna, P. G., Über die Reifung unserer Farbstoffe. Zeitschr. f. wissensch. Mikroskopie, Band VIII, Heft 4, S. 475—487. (Forts. folgt.)

Virchow, Hans, Die Aufstellung des Fußskelettes. Anatomischer Anzeiger, Jahrgang VII, 1892, No. 9/10, S. 285—289.

Zappert, Julius, Eine Methode zur Zählung der eosinophilen Zellen im primären Blute. Aus der medicinischen Klinik von Kahler in Wien. Centralblatt für klinische Medicin, Jahrgang XIII, 1892, No. 19, S. 385—388.

Zimmermann, A. (Tübingen), Eine einfache Einstellungsmethode des mikroskopischen Beleuchtungsapparates. Zeitschr. f. wissensch. Mikroskopie, Band VIII, Heft 4, S. 454—455.

— — Die botanische Mikrotechnik. Ein Handbuch der mikroskopischen Präparations-, Reaktions- und Tinktionsmethoden. Mit 63 Abbildungen im Text. Tübingen, H. Laupp, 1892. X, 278 SS.

4. Allgemeines.

(Mehrere Systeme. Topographie.)

Beale, L. S., Protoplasma, physical Life and Law. Or Nature as viewed from without. 4 Edition. London, Harrison, 1892. 8°. 286 SS.

Carlier, G., Des Rapports de la taille avec le bien-être. Étude faite dans l'arrondissement d'Evreux. Annales d'hygiène publique et de médecine légale, Série III, Tome XXVII, 1892, No. 4, S. 294—344.

Casseday, F. F., Rudimentary sexual Organs associated with Atrophy of the optic Nerve. Journal of Ophthalm., Otology and Laryngology, New York 1892, Vol. IV, S. 58.

Dreyer, Friedrich, Ziele und Wege biologischer Forschung, beleuchtet an der Hand einer Gerüstbildungsmechanik. Mit 6 lithographischen Tafeln. Jena, Gustav Fischer, 1892. 8°. XII, 103 SS.

Hartog, Marcus, On Fertilisation and Conjugation Processes as allied Modes of protoplasmic Rejuvenescence. Report of the sixty-first Meeting of the British Association for the Advancement of Science held at Cardiff in August 1891, London 1892, S. 683.

— — A preliminary Classification of sexual and allied Modes of protoplasmic Rejuvenescence Report of the sixty-first Meeting of the British Association for the Advancement of Science held at Cardiff in August 1891, London 1892, S. 683—685.

Henke, Wilhelm, Jakob Henle. Archiv für Anatomie und Physiologie, Anatomische Abteilung, Jahrgang 1892, Heft 1. 2, S. 1—32.

Krause, W., On anatomical Nomenclature. Report of the sixty-first Meeting of the British Association for the Advancement of Science held at Cardiff in August 1891; London 1892, S. 682—683. (Vgl. A. A. Jahrg. VII, No. 6, S. 163.)

Simonton, A. C., The human Nose not in the Centre of the Face; its Importance in the Adjustment of Spectacles. Journal of the American Medical Association, Chicago 1892, Vol. XVIII, S. 63.

Solger, Bernh., Über die Architektur der Stützsubstanzen. Leipzig, G. Thieme, 1892. 8°. 36 SS. 6 Holzschnitte. 1,60 M.

Wilder, B. G., American Reports upon anatomical Nomenclature 1889/90. Ithaca, New York, 1892. 8°. 4 SS.

5. Zellen- und Gewebelehre.

Beard, J., The Histogenesis of Nerve. Anatomischer Anzeiger, Jahrg. VII, 1892, No. 9. 10, S. 290—302.

Bergonzini, C., Contributo allo studio delle cellule eosinofile. Rassegna di scien. mediche, Anno VII, Marzo 1892, No. 3, S. 14.

Christomanos, Anton A., und **Strößner, Edmund**, Beitrag zur Kenntnis der Muskelspindeln. Mit 4 Tafeln. Aus dem anatomischen Institute von Carl Toldt an der k. k. Universität in Wien. Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, Abteilung III, Heft 8—10, 1891, S. 417—435.

Coste, Peary F. H., Pigments of Lepidoptera. The Nature, 1892, Vol. 45, No. 1174, S. 605.

Disse, J., Grundriß der Gewebelehre. (S. oben Kap. 1.)

Frank, A. B., Lehrbuch der Botanik nach dem gegenwärtigen Stand der Wissenschaft. Band I: Zellenlehre, Anatomie und Physiologie. (S. oben Kap. 1.)

Franke, Felix, Berichtigung, das Vorkommen von Eleidin in Epidermoidzellen betreffend. Archiv für pathologische Anatomie, Band 128, 1892, Heft 2, S. 368.

Grigorescu, G., Sur la possibilité de distinguer les hématies de l'homme des hématies des autres mammifères. Comptes rendus hebdomadaires de la société de biologie, Série IX, Tome 4, 1892, No. 15, S. 325—328.

Heidenhain, Martin, Über Kern und Protoplasma. Festschrift für A. v. Koelliker, gewidmet vom anat. Institut zu Würzburg, 1892. 3 Taf.

Hoffmann, C. K., Über die Entstehung der endothelialen Anlage des Herzens und der Gefäße bei Hai-Embryonen (Acanthias vulgaris). Mit 3 Abbildungen. Anatomischer Anzeiger, Jahrg. VII, 1892, No. 9. 10, S. 270—273.

Hopkins, F. Gowland, Pigments of Lepidoptera. The Nature, Vol. 45, 1892, No. 1173, S. 581.

Kruse, Alfred, Über Entwickelung, Bau und pathologische Veränderungen des Hornhautgewebes. Mit 1 Tafel. Archiv für pathologische Anatomie, Band 128, 1892, Heft 2, S. 251—289.

Lepkowski, W., Beitrag zur Histologie des Dentins mit Angabe einer neuen Methode. Mit 1 Tafel. Anatomischer Anzeiger, Jahrg. VII, 1892, No. 9 u. 10, S. 274—282.

Leredde, E., Lupus du larynx. Examen histologique. Cellules géantes fournies par dégénérescence des alvéoles glandulaires. Bulletins de la société anatomique de Paris, Année 67, 1892, Série 5, Tome 6, Fasc. 9, S. 273—277.

Lilienfeld, Leon, Hämatologische Untersuchungen. Erste Mitteilung. Aus der chemischen Abteilung des physiologischen Instituts in Berlin. Mit 2 Tafeln. I. Über die morphologische und chemische Beschaffenheit

der Plättchen und ihre Abstammung. Archiv für Anatomie und Physiologie, Physiologische Abteilung, Jahrg. 1892, Heft 1. 2, S. 114—154.

— — Über Leukocyten und Blutgerinnung. Verhandlungen der Physiologischen Gesellschaft in Berlin, Sitzung vom 1. April 1892. Archiv für Anatomie und Physiologie, Physiologische Abteilung, Jahrg. 1892, Heft 1. 2, S. 167—174.

Macallum, A. B., Contributions to the Morphology and Physiology of the Cell. Publications from the Biological Laboratory of the University of Toronto, No. 1. Toronto 1891. 8°. 32 SS. with 2 Plates. (Vgl. A. A. Jahrg. VII, No. 3, S. 69.)

Magini, G., Ancora sulla ubicazione del nucleolo nella cellula nervosa motoria. Anomalo 1891, Vol. III, S. 174.

Monticelli, Fr. Sav., Ricerche sulla spermatogenesi nei Trematodi. Con 2 tavole. Internationale Monatsschrift für Anatomie und Physiologie, Band IX, 1892, Heft 3, S. 112—118.

Mummery, J. H., Some Points in the Structure and Development of Dentine. With 4 Plates. Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Vol. 182, Section B, 1892. 20 SS. (Als Sep.-Abdr. A. A. Jahrg. VII, No. 9 u. 10, S. 253.)

Nicolas, A., Contribution à l'étude des cellules glandulaires. — Le protoplasma des éléments des glandes albumineuses (lacrymale et parotide). Archives de physiologie norm. et pathol., 1892, Avril, S. 193—208. 1 Tafel. (Extrait.)

Pilliet, A., Pigmentation de la moelle osseuse chez les reptiles. Bulletins de la société anatomique de Paris, Année 67, 1892, Série 5, Tome 6, Fasc. 8, S. 247—249.

— — Note sur la présence de cellules géantes dans les végétations adénoides du pharynx. Bulletins de la société anatomique de Paris, Année 67, 1892, Série 5, Tome 6, Fasc. 8, S. 236—237.

Sanfelice, F., Genesi dei corpuscoli rossi nel midollo delle ossa dei vertebrali. Con 2 tavole. Boll. soc. natural. di Napoli, Vol. III, 1892, Fasc. 2, S. 143—168.

Ségall, Benjamin, Sur des anneaux intercalaires des tubes nerveux produits par imprégnation d'argent. Travail fait dans le laboratoire de Cornil. Comptes rendus hebdomadaires de la société de biologie, Série IX, Tome IV, 1892, No. 16, S. 359—360.

Symington, J., and **Thomson, H. A.**, A Case of defective endochondral Ossification in a human Foetus. With 3 Plates. Proceedings of the Royal Society of Edinburgh, Vol. XVIII, 1890/91.

Toralbo, L., Contributo alla conoscenza del nucleo cellulare nelle glandole della pelle degli Anfibii. Instituto anatomo-patologico della R. università di Napoli dal O. von Schrön. Con 2 tavole. Internationale Monatsschrift für Anatomie und Physiologie, Band IX, 1892, Heft 3, S. 89—94.

Verson, E., e **Bisson, E.**, Cellule glandulari ipostigmatiche nel Bombyx mori. Con 2 tavole. Boll. d. soc. entom. ital., Anno 23, 1991, Trimestri 1. 2, 1892, S. 3—20.

Wager, Harold, On nucleur Structure in the Bacteria. Report of the

sixty-first Meeting of the British Association for the Advancement of Science held at Cardiff in August 1891; London 1892, S. 681—682.

De Wildeman, E., Les recherches récentes sur la structure cellulaire et la division du noyau. Neptunia, Rivista mensile per gli studi di scienza pura ed applicata sul mare e suoi organismi, Anno II, 1892, No. 15, S. 1400—1410; No. 16, S. 1411—1444. (Vgl. A. A. Jahrg. VII, No. 3, S. 70.)

6. Bewegungsapparat.

a) Skelett.

Beck, C., Congenital bilateral and symmetrical Cartilages on the Neck and their morphological Significance. Medical Record, New York 1892, Vol. XLI, S. 169—173. (Vgl. A. A. Jahrg. VII, No. 9 u. 10, S. 254.)

Bertelli, Dante, Forami mentoniferi nell' uomo ed in altri mammiferi. Con 1 tavola. Istituto anatomico di Pisa. Monitore zoologico italiano, Anno III, 1892, No. 4, S. 80—83. (Continua.) (Vgl. A. A. Jahrg. VII, No. 11, S. 310.)

Brown, G. T., The Structure of the Horse's Foot and the Principles of Shoeing. 2. Edition. London, 1891. 8°. With 12 Plates.

Emery, Carlo, Ulteriori studi sullo scheletro della mano degli Anfibi anuri. Atti della Reale accademia dei Lincei, Anno CCLXXXIX, 1892, Serie quinta. Rendiconti. Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali, Vol. I, Fasc. 7, 1. Semestre, S. 203—206.

Hartmann, A., Deviationen und Cristae des Septum narium. Verhandlungen des 10. internationalen medicinischen Kongresses zu Berlin, 4.—9. August 1890, Band IV, Abteilung 12, Rhinologie und Laryngologie, 1892, S. 17—21.

Hasse, C., Die Entwickelung der Wirbelsäule von Triton taeniatus. Erste Abhandlung über die Entwickelung der Wirbelsäule. Zeitschrift f. wiss. Zoologie, Bd. 153, Suppl., S. 1—20. 3 Taf. (S.-A.)

Howes, G. B., and Hill, J. P., On the pedal Skeleton of the Dorking Fowl with Remarks on Hexadactylism and phalangeal Variation in the Amniota. The Journal of Anatomy and Physiology, Vol. XXVI, New Series Vol. VI, Part III, 1892, S. 395—403.

— — Notes upon the Shoulder Girdle of certain dicynodontoid Reptiles. The Journal of Anatomy and Physiology, Vol. XXVI, New Series Vol. VI, Part III, 1892, S. 403—405.

Lydekker, R., On Part of the Pelvis of Polacanthus. The Quarterly Journal of the Geological Society, Vol. XLVIII, 1892, Part 2 = No. 190, S. 148—149. With 1 Plate.

Moure, Deviationen und Cristae des Septum narium. (S. unten Kap. 11b.)

Newton, E. T., On a Skull of Trogontherium Cuvieri from the forest Bed of East Runton near Cromer. Transactions of the Zoological Society of London, Vol. XIII, 1892, Part IV. 11 SS. 1 Tafel.

Reis, Otto M., Zur Kenntnis des Skelettes der Acanthodinen. Geognostische Jahreshefte, Jahrg. III, 1890, S. 1—43.

Wiedersheim, Robert, Das Gliedmaßenskelett der Wirbeltiere mit besonderer Berücksichtigung des Schulter- und Beckengürtels bei Fischen,

Amphibien und Reptilien. Mit 40 Figuren im Texte und einem Atlas von 17 Tafeln. Jena, G. Fischer, 1892. Text: 267 SS. Atlas: 17 Tafeln mit Erklärungen. 8⁰.

b) Bänder. Gelenke. Muskeln. Mechanik.

Féré, C., Note sur une anomalie musculaire unilatérale chez un épileptique dont les convulsions prédominent du côté de l'anomalie. Notes iconogr. de la Salpêtrière, 1891, Tome IV, S. 456—463.

Fick, Rudolf, Über die Arbeitsleistung der auf die Fußgelenke wirkenden Muskeln. Festschrift für A. v. Koelliker, gewidmet vom anat. Institut zu Würzburg, 1892. 2 Fig.

Hepburn, David, The comparative Anatomy of the Muscles and Nerves of the superior and inferior Extremities of the anthropoid Apes. Part II. With 1 Plate. The Journal of Anatomy and Physiology, Vol. XXVI, New Series Vol. VI, Part III, 1892, S. 324—356. (Vgl. A. A. Jahrg. VII, No. 3, S. 71.)

Kanthack, A. A., The Myology of the Larynx. With 2 Plates. (S. unten Kap. 9a.)

von Kries, J., Untersuchungen zur Mechanik des quergestreiften Muskels. Vierte Mitteilung. Archiv für Anatomie und Physiologie, Physiologische Abteilung, Jahrgang 1892, Heft 1. 2, 1892, S. 1—22.

Lücke, Albert, Die späteren Schicksale des stationär gewordenen Plattfußes. Deutsche Zeitschrift für Chirurgie, Band 34, 1892, S. 1—11.

Monestié, F., Anomalie double de l'insertion externe du petit pectoral. Journal des sciences médicales de Lille, 1892, Année I, S. 113.

Peiper, Demonstration eines Falles von Mangel des linken M. pectoralis major. Verhandlungen des Medicinischen Vereins zu Greifswald, Jahresbericht für 1890/91, S. 111.

Regnault, F., Le pied préhensile des Indiens. Revue scientifique. Paris 1892, Année XLIX, S. 76—80. (Vgl. A. A. Jahrg. VII, No. 3, S. 71.)

Schulman, H., Ein Beitrag zur Kenntnis der vergleichenden Anatomie der Ohrmuskulatur. Finska Vetenskab.-Soc. Öfv. 1891. 8⁰. 18 SS. 1 Tafel.

Swjasheninow, G., Zur topographischen Anatomie des Leistenschenkelbogens; Fascien und Schenkelkanal. Mit 2 Tafeln. Aus dem 1. anatomischen Institute zu Berlin. Archiv für Anatomie und Physiologie, Anatomische Abteilung, Jahrg. 1892, Heft 1. 2, S. 67—104.

7. Gefäßsystem.

Broeckart, Jules, Contribution à l'étude de l'artère utérine. (Extrait des) Annales de la Société de médecine de Gand, 1892. 24 SS. 4 Taf.

Cocchi, A., Contribuzione allo studio dell' anastomosi tra radiale e cubitale alla piegatura del cubito nella divisione prematura dell' arteria brachiale. Atti di R. accad. di fisiocrit. in Siena, 1891, Ser. IV, Tomo III, S. 247—261.

Delitzin, S., Beobachtungen über die vierte Halbmondklappe in der Arteria

pulmonalis. Mit 1 Tafel. Archiv für Anatomie und Physiologie, Anatomische Abteilung, Jahrg. 1892, Heft 1. 2, S. 107—112.

Delitzin, S., Über eine Varietät des Verlaufes der Arteria thyreoidea superior. Mit 1 Tafel. Archiv für Anatomie und Physiologie, Anatomische Abteilung, Jahrg. 1892, Heft 1. 2, S. 105—106.

Duval, P. E. M., Veines jugulaires superficielles, tronc artériel thyro-cervical. Gazette hebdomadaire des sciences médicales de Bordeaux, 1892, Année XIII, S. 42. 53.

Eichler, Oswald, Anatomische Untersuchungen über die Wege des Blutstromes im menschlichen Ohrlabyrinth. (A. d. physiol. Inst. zu Leipzig.) Des XVIII. Bandes d. Abhandl. d. math.-phys. Kl. d. Kgl. Sächs. Ges. d. Wiss. No. V, S. 311—349. Mit 4 Taf. u. 3 Holzschn. Leipzig, S. Hirzel. Einzelpreis 3 M.

Hoffmann, C. K., Über die Entstehung der endothelialen Anlage des Herzens und der Gefäße bei Hai-Embryonen (Acanthias vulgaris). (S. oben Kap. 5.)

Hughes, Alfred W., Abnormal Arrangement of Arteries in the Region of the Kidney and supra-renal Body. The Journal of Anatomy and Physiology, Vol. XXVI, New Series Vol. VI, Part III, 1892, S. 305—307. With Figures.

Lewis, H. F., A Case of cardiac Malformation in an Infant. Autopsy and Specimen. North American Practitioner, 1892, Vol. IV, S. 25—30.

Martin, H. Newell, Vaso-motor Nerves of the Heart. Transactions of the Medical and Chirurgical Faculty of the State of Maryland, 1891, S. 201—295.

Parker, W. N., On some simple Models illustrating the vascular System of Vertebrates. Report of the sixty-first Meeting of the British Association for the Advancement of Science held at Cardiff in August 1891, London 1892, S. 679.

Schultze, O., Zur Entwickelungsgeschichte des Gefäßsystems im Säugetierauge. Festschrift für A. v. Koelliker, gewidmet vom anat. Institut zu Würzburg, 1892. 5 Taf.

Stewart, J. C., A rare congenital Deformity of the Heart in a two Years old Child. Northwestern Lancet, St. Paul 1892, Vol. XII, S. 28.

Trolard, Les granulations de Pacchioni. Les lacunes veineuses de la dure-mère. Journal de l'anatomie et de la physiologie, Année XXVIII, 1892, No. 1, S. 28—57. (A suivre.)

Vialleton, L., Développement des aortes chez l'embryon de poulet. Avec 2 planches. Journal de l'anatomie et de la physiologie, Année XXVIII, 1892, No. 1, S. 1—27.

Zander, Über die Verdoppelung der unteren Hohlvene. Verein f. wiss. Heilkunde zu Königsberg i. Pr., 21. März 1892. S.-A. S. 1—5.

8. Integument.

Bonnet, R., Über Hypotrichosis congenita universalis. Mit 1 Doppeltafel u. 1 Textabbildung. Festschrift z. 50jähr. medic. Doktorjubiläum des Herrn Geh.-R. A. von Koelliker, Wiesbaden 1892. S.-A. aus: Anatomische Hefte (Merkel u. Bonnet), III. 36 SS.

Caspary, Die Pathogenese der Pigmentierungen und Entfärbungen der Haut. Verhandlungen des 10. internationalen medicinischen Kongresses zu Berlin, 4.—9. August 1890, Band IV, Abteilung 13, Dermatologie und Syphilidographie, 1892, S. 91—93.
Cristiani, A., L'ipertricosi facciale nelle alienate e nelle sane di mente. Archivio di psichiatria, Torino 1892, Vol. XIII, S. 70—86.
Ehrmann, Die Pathogenese der Pigmentierungen und Entfärbungen der Haut. Verhandlungen des 10. internationalen medicinischen Kongresses zu Berlin, 4.—9. August 1890, Band IV, Abteilung 13, Dermatologie und Syphilidographie, 1892, S. 103—106.
Franke, Felix, Berichtigung, das Vorkommen von Eleidin in Epidermoidzellen betreffend. (S. oben Kap. 5.)
Jarisch, Die Pathogenese der Pigmentierungen und Entfärbungen der Haut. Verhandlungen des 10. internationalen medicinischen Kongresses zu Berlin, 4.—9. August 1890, Band IV, Abtheilung 13, Dermatologie und Syphilidographie, 1892, S. 106—111. Diskussion bis S. 114.
Kaposi, Die Pathogenese der Pigmentierungen und Entfärbungen der Haut. Verhandlungen des 10. internationalen medicinischen Kongresses zu Berlin, 4.—9. August 1890, Band IV, Abtheilung 13, Dermatologie und Syphilidographie, 1892, S. 93—103.
Leydig, F., Integument brünstiger Fische und Amphibien. Bemerkungen. Biologisches Centralblatt, Band XII, 1892, No. 7. 8, S. 205—221.
Schüßler, Ferdinand, Über Hypertrophie der weiblichen Brustdrüse. Mit Holzschnitt. Archiv für klinische Chirurgie, Band 43, 1892, Heft 2, S. 403—428.
Schultze, O., Über die erste Anlage des Milchdrüsenapparates. Anatomischer Anzeiger, Jahrg. VII, 1892, No. 9/10, S. 265—270.
Smith, W. Ramsay, A Case of Abnormality of the Finger Nails. The Journal of Anatomy and Physiology, Vol. XXVI, New Series Vol. VI, Part III, 1892, S. 406—408. With Figures.

9. Darmsystem.

a) Atmungsorgane

(inklus. Thymus und Thyreoidea).

Benedicenti, A., Ricerche sulle terminazioni nervose nella mucosa della trachea. Atti d. soc. tosc. di scien. natur. Proc.-Verb., Vol. VII, p. 132—133. Pisa 1890.
Grabower, Beitrag zur Innervation des Kehlkopfes. Verhandlungen des 10. internationalen medicinischen Kongresses zu Berlin, 4.—9. August 1890, Band IV, Abteilung 12, Laryngologie und Rhinologie, 1892, S. 194—195.
Kanthack, A. A., The Myology of the Larynx. With 2 Plates. The Journal of Anatomy and Physiology, Vol. XXVI, New Series Vol. VI, Part III, 1892, S. 279—294.
Montadon, Gius., Contributo all' istologia della glandola tiroide nei vertebrati. Con 2 tav. Napoli, 1891. 8°. 24 SS.
Semon, Felix, und Horsley, Victor, Über die Beziehungen des Kehl-

kopfes zum motorischen Nervensystem. Verhandlungen des X. internationalen medicinischen Kongresses zu Berlin, 4.—9. August 1890, Band IV, Abteilung 12, Laryngologie und Rhinologie, 1892, S. 132—143. Diskussion bis S. 144.

b) Verdauungsorgane.

Allen, Harrison, The Influence exerted by the Tongue on the Positions of the Teeth. Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 1891, Part III, September-December, S. 451.

Bizzozero, G., Sulle ghiandole tubulari de tubo gastro-enterico e sui rapporti del loro epitelio coll' epitelio di rivestimento della mucosa. Nota terza. Ghiandole del duodeno del topolino grigio. Atti della R. accademia delle scienze di Torino, Vol. XXVII, 1892, Disp. 5, S. 320—347. Con 1 tavola.

Bücheler, Demonstration von Präparaten von Pankreasanomalien. Verhandlungen des Medicinischen Vereins zu Greifswald, Jahrg. 1890/91, S. 150—151.

Clado, Appendice caecal, anatomie, embryologie, anatomie comparée, bactériologie normale et pathologique. Travail du laboratoire d'histologie de Mathias Duval. Mémoires de la société de biologie, Série 9, Tome 4, 1892, S. 133—172.

Eberth, C. J. und **Müller, K.,** Untersuchungen über das Pankreas. Mit 1 Tafel. (S.-A. a.) Zeitschr. f. wissensch. Zoologie, Bd. 53, Suppl., S. 112—135.

Ellenberger und **Baum,** Ein Beitrag zu dem Kapitel: Zahnretentionen und Zahnrudimente. Aus der anatomischen Abteilung der Kgl. tierärztlichen Hochschule zu Dresden. Mit 1 Tafel. Archiv für Anatomie und Physiologie, Anatomische Abteilung, Jahrg. 1892, Heft 1. 2, S. 40—66.

Frenzel, Johannes, Beiträge zur vergleichenden Physiologie und Histologie der Verdauung. I. Mitteilung. Mit 2 Tafeln. Aus der mikroskopisch-biologischen Abteilung des physiologischen Instituts in Berlin. Archiv für Anatomie und Physiologie, Physiologische Abteilung, Jahrg. 1892, Heft 1. 2, S. 81—114.

Kitt, Th., Anomalien an den Zähnen unserer Haustiere. Verhandlungen der Deutschen odontologischen Gesellschaft, Band III, 1892, Heft 2. 3, S. 111—196. Mit zahlreichen Abbildungen.

Kükenthal, Willy, Über den Ursprung und die Entwickelung der Säugetierzähne. (Rede, gehalten am 30. Mai 1891.) Jenaische Zeitschr. f. Naturwissenschaft, Bd. 26, N. F. 19, S. 469—489. (S.-A.)

Soffiantini, G., Sulla topografia della ghiandola sotto-mascellare. Gazz. med. lomb., Milano 1891, S. 1, 415, 431, 438, 459. (Vgl. A. A. Jahrg. VII, No. 11, S. 314, wo unvollständig citiert.)

Taeker, Julius, Zur Kenntnis der Odontogenese bei Ungulaten. Mit 4 Tafeln. Inaug.-Diss. (Magist. Vet. Med.) Dorpat, 1892. 27 SS. 4°.

10. Harn- und Geschlechtsorgane.

a) Harnorgane (inklus. Nebenniere).

Kruse, Alfred, Demonstration von Fällen abnormer Lage und Gestalt der Nieren. Verhandlungen der Medicinischen Gesellschaft zu Greifswald, Jahresbericht für 1890/91, S. 105—107.

Perry, J. C., An Anomaly of the Kidneys. Report Superv. Surg. Gen. Marin. Hospit. Washington 1890/91, Vol. XIX, S. 125.

b) Geschlechtsorgane.

Casseday, F. F., Rudimentary sexual Organs associated with Atrophy of the optic Nerve. (S. oben Kap. 4.)

Häcker, V., Die Eibildung bei Cyclops und Canthocamptus. Mit 1 Tafel. Zoolog. Jahrbücher, Abt. f. Anat. u. Ontogenie, Bd. V, S. 211—248. (S.-A.)

Johnstone, A. W., Zoological Position of the human Endometrium. British Gynaecolog. Journal, London 1891/92, Vol. VII, S. 322—330.

Pescher, Malformation de l'utérus et du vagin. Bulletins de la société anatomique de Paris, Année 67, 1892, Série 5, Tome 6, Fasc. 9, S. 257.

Regnauld, Eug., Étude sur l'évolution de la prostate chez le chien et chez l'homme. Journal de l'anatomie et de la physiologie, Année XXVIII, 1892, No. 1, S. 109—128.

Russo, A., Della embriologia e dell' apparato riproduttore dell' Amphiura squamata. Bolletino della società di naturalisti in Napoli, Serie I, Vol. 5, 1891, Fasc. 2.

Scarpari, S., Le anomalie sessuali nei bambini. Archiv. ital. di pediat., Napoli 1891, Tomo IX, S. 219—222.

Seligo, A., Verbildung von Eierstöcken bei Karpfen. Mitteilungen des Westpreußischen Fischereivereins, Band III, No. 5/6, S. 96—97.

Snow, L. B., Total Absence of all Organs of Reproduction. Medical Record, New York 1892, Vol. XLI, S. 41.

v. La Valette St. George, Über innere Zwitterbildung beim Flußkrebs. Mit 1 Tafel. Archiv für mikroskopische Anatomie, Band 39, Heft 3, 1892, S. 504—524.

Waldeyer, W., Beiträge zur Kenntnis der Lage der weiblichen Beckenorgane nebst Beschreibung eines frontalen Gefrierschnittes des Uterus gravidus in situ. Mit 5 Tafeln. Bonn, Friedrich Cohen, 1892. Fol. 29 SS. 15 M.

11. Nervensystem und Sinnesorgane.

Polejaeff, N., Über das Scheitelauge der Wirbeltiere in seinem Verhältnis zu den Seitenaugen. Revue scientifique de la société des naturalistes de St. Pétersbourg, 1891, No. 5, S. 178—187. (Russisch.)

a) Nervensystem (centrales, peripheres, sympathisches).

Beevor, Ch. E., On the Course of the Fibres of the Cingulum a. the posterior Parts of the Corpus callosum a. Fornix in the Marmoset

Monkey. 5 Plates. Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Vol. 182, 1892, Section B. 66 SS.

Beard, J., The Histogenesis of Nerve. (S. oben Kap. 5.)

Benedicenti, A., Ricerche sulle terminazioni nervose nella mucosa della trachea. (S. oben Kap. 9a.)

Casseday, F. F., Rudimentary sexual Organs associated with Atrophy of the optic Nerve. (S. oben Kap. 4.)

Edinger, Ludwig, Zwölf Vorlesungen über den Bau der nervösen Centralorgane für Ärzte und Studierende. Dritte umgearbeitete Auflage. Mit 139 Abbildungen. Leipzig, F. C. W. Vogel, 1892. 8°. VIII, 196 SS. 7 M.

— — Untersuchungen über die vergleichende Anatomie des Gehirnes. Teil II: Das Zwischenhirn. Abhandlungen der Senckenbergischen Gesellschaft, 1892. 4°. 56 SS. mit 5 Tafeln.

— — Teil I. 2. Auflage. 1892. 4°. 32 SS. mit 4 Tafeln.

Ellenberger, Die Furchen der Großhirnoberfläche des Pferdes, der Wiederkäuer und des Schweines. Archiv für praktische und wissenschaftliche Tierheilkunde, Band XVIII, 1892, Heft 3 u. 4, S. 267—291. Mit 9 Abbildungen im Text.

Gotch, F., and **Horsley, V.,** On the mammalian nervous System, its Functions and their Localisations determined by an electrical Method. With 7 Plates. Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Vol. 182, Section B, 1892. 60 SS.

Grabower, Beitrag zur Innervation des Kehlkopfes. (S. oben Kap. 9a.)

Held, Hans, Die Endigungsweise der sensiblen Nerven im Gehirn. Mit 2 Tafeln. Aus dem anatomischen Institut zu Leipzig. Archiv für Anatomie und Physiologie, Anatomische Abteilung, Jahrg. 1892, Heft 1. 2, S. 33—39.

Hepburn, David, The comparative Anatomy of the Muscles and Nerves of the superior and inferior Extremities of the anthropoid Apes. (S. oben Kap. 6b.)

Herrick, C. L., and **Tight, W. S.,** The central nervous System of Rodents. Preliminary Paper. With 19 Plates. Bulletin of the scientific Laboratories of Denison University, Vol. V, Part 4, 1891, S. 35—96.

Herrick, C. L., and **Judson, C.,** Studies in the Topography of the Rodent Brain. Erethizon dorsatus and Geomys bursarius. With 3 Plates. Bulletin of the scientific Laboratories of Denison University, Vol. VI, Parts 1. 2, 1892, S. 15—26.

Herrick, C. L., The Cerebrum and Olfactories of the Opossum, Didelphys and Virginica. With 3 Plates. Bulletin of the scientific Laboratories of Denison University, Vol. VI, Parts 1. 2, 1892, S. 75—94. (Vgl. A. A. Jahrg. VII, No. 6, S. 167.)

Julien, Alexis, Addition à la loi de la position des centres nerveux. Comptes rendus hebdomadaires de l'académie des sciences, Tome CXIV, 1892, No. 17, S. 982—993.

Kazzander, Giulio, Intorno al nervo accessorio del Willis ed ai suoi rapporti coi nervi cervicali superiori nell' uomo ed in alcuni mammiferi domestici. Tavola 1 e 2. (Continuazione et fine.) Monitore zoo-

logico italiano, Anno III, 1892, No. 4, S. 64—79. (Vgl. A. A. Jahrg. VII, No. 9 u. 10, S. 258.)

von Koelliker, Über den feineren Bau des Bulbus olfactorius. Sitzungsber. d. Würzb. Phys.-med. Ges. 1892. I. Sitzung (19. Dez. 1891). S.-A. 5 SS. (Vgl. A. A. Jahrg. VII, No. 3, S. 73.)

Luys, J., Des procédés à employer pour l'étude anatomique et photographique du système nerveux. (S. oben Kap. 3.)

Magini, G., Sui filamenti dell' epitelio ependimale nel bulbo dell' uomo. Bullet. d. R. accad. med. di Roma, 1890/91, Tomo XVII, S. 283—286.

Martin, H. Newell, Recent Discoveries in the Physiology of Ganglion Cells. Transactions of the Medical and Chirurgical Faculty of the State of Maryland, 1891, S. 275—281.

Martin, H. Newell, Vaso-motor Nerves of the Heart. (S. oben Kap. 7.)

Mercier, Charles, The nervous System in Childhood. Brain, a Journal of Neurology, Part LVII, 1892, S. 65—75.

Meynert, Naturexperimente am Gehirn. Vortrag gehalten in der Wanderversammlung des Psych. Vereins in Graz am 5. Oktober 1891. Jahrbücher für Psychiatrie, Band X, 1892, Heft 2. 3, S. 169—179.

von Monakow, C., Experimentelle und pathologisch-anatomische Untersuchungen über die optischen Centren und Bahnen nebst klinischen Beiträgen zur corticalen Hemianopsie und Alexie. Neue Folge. Mit 2 Tafeln. Archiv für Psychiatrie und Nervenkrankheiten, Band XXIII, Heft 3, 1892, S. 609—671.

Mosti, Rina (Pavia), Ricerche microscopiche sul sistema nervoso degli insetti. Nota preventiva. (Estr. dai) Rendiconti del R. istituto lombardo, Anno 1892, Ser. II, Vol. 25, Fasc. 7. 8 SS.

Munk, H., Über den N. laryngeus superior des Pferdes. Archiv für wissenschaftliche und praktische Tierheilkunde, Band XVIII, 1892, Heft 3, S. 231—238. (Vgl. A. A. Jahrg. VII, No. 9. 10, S. 258.)

Paladino, G., Contribution à une meilleure connaissance des éléments des centres nerveux par le procédé de l'iodure de Palladium. (S. oben Kap. 3.)

Penzo, R., Sul ganglio genicolato e sui nervi che glisono connessi. Con 4 tavole. Atti del R. istituto veneto di scienze, lettere ed arti, Serie VII, Tomo II, Dispensa 10, 1892.

Platt, Julia B., Fibres connecting the central nervous System and Chorda in Amphioxus. Mit 3 Abbildungen. Anatomischer Anzeiger, Jahrg. VII, 1891, No. 9. 10, S. 282—284.

Robinson, Arthur, Observations upon the Development of the spinal Cord in Mus musculus and Mus decumanus; the Formation of the Septa and the Fissures. Report of the sixty-first Meeting of the British Association for the Advancement of Science held at Cardiff in August 1891; London 1892, S. 691—692.

Semon, Felix, und Horsley, Victor, Über die Beziehungen des Kehlkopfes zum motorischen Nervensystem. (S. oben Kap. 9a.)

Sclavunos, Georgios L., Beiträge zur feineren Anatomie des Rückenmarkes der Amphibien. Festschrift für A. v. Koelliker, gewidmet vom anat. Institut zu Würzburg, 1892.

Tourneux, F., Sur la structure et sur le développement du fil terminal

de la moelle chez l'homme. Comptes rendus hebdomadaires de la société de biologie, Série IX, Tome IV. 1892, No. 15, S. 340—343.

Turner, William Aldren, Hemisection of spinal Cord. An Explanatory Note. Brain, a Journal of Neurology, Part LVII, 1892, S. 116—117.

Turner, Sir **William,** The cerebral Hemispheres of Ornithorhynchus paradoxus. The Journal of Anatomy and Physiology, Vol. XXVI, New Series Vol. VI, Part III, 1892, S. 357—361. With Figures.

Utschneider, Anton, Die Lendennerven der Affen und des Menschen. Eine vergleichend-anatomische Studie. Münchener medicinische Abhandlungen. Siebente Reihe, Heft 1. Arbeiten aus dem anatomischen Institute. Herausgegeben von C. v. Kupffer und N. Rüdinger, Heft 26. München, J. F. Lehmann, 1892. 8°. 32 SS. 1 Tafel.

Vulpius, Oscar, Über die Entwickelung und Ausbreitung der Tangentialfasern in der menschlichen Großhirnrinde während verschiedener Altersperioden. Von der medicinischen Fakultät zu Heidelberg preisgekrönt. Archiv für Psychiatrie und Nervenkrankheiten, Band XXIII, Heft 3, 1892, S. 775—798.

Wilder, B. G., Macroscopic Vocabulary of the Brain. Boston, 1891. 8°. 13 SS.

— — Fissural Diagrams. Ithaca, New York, 1892. 8°. 4 SS. with 2 Figures.

b) Sinnesorgane.

Bigelow, R. P., On the Development of the marginal Sense Organs of a Rhizostomatous Medusa. Morphological Notes from the biological Laboratory of the Johns Hopkins University. Johns Hopkins University Circulars, Vol. XI, 1892, No. 97, S. 84—85.

Claiborne, J. H. jr., Curious Formation in the vitreous Humor. Medical Record, New York 1892, Vol. XLI, S. 127.

Ciaccio, G. V., Sur une particularité de structure dans la cornée d'un cheval. Journal de micrographie, Année XVI, 1892, No. 3, S. 75—76. (Vgl. A. A. Jahrg. VII, No. 9. 10, S. 259.)

Eichler, Oswald, Anatomische Untersuchungen über die Wege des Blutstromes im menschlichen Ohrlabyrinth. (S. oben Kap. 7.)

Gradenigo, G., Sulle anomalie nella conformazione del padiglione dell' orecchio. Sordomuto, Milano-Roma 1891/92, Vol. II, S. 1. 33. 69. 135.

Hartmann, A., Deviationen und Cristae des Septum narium. (S. oben Kap. 6a.)

Johnson, G. L., Observations on the Macula lutea. Arch. Ophth., New York 1892, Vol. XXI, S. 1—21.

Katz, L., Mikrophotographischer Atlas der normalen und pathologischen Anatomie des Ohres. Teil II. Berlin, A. Hirschwald, 1892. 8°. In Leinwandmappe: 12 Blatt. 16 M. (Teil I: 1891. 10 Blatt. 12 M.)

Metcalf, Maynard M., The Anatomy and Development of the Eyes and Subneural Gland in Salpa. Morphological Notes from the biological Laboratory of the Johns Hopkins University. Johns Hopkins University Circulars, Vol. XI, 1892, No. 97, S. 78—79.

Moure, Deviationen und Cristae des Septum narium. Verhandlungen des 10. internationalen medicinischen Kongresses zu Berlin, 4.—9. August

1890, Band IV, Abteilung 12, Laryngologie und Rhinologie, 1892, S. 10—17.

Ranvier, L., L'oreille du lapin. Leçons faites au college de France. Journal de micrographie, Année XVI, 1892, No. 3, S. 69—74.

Schulman, H., Ein Beitrag zur Kenntnis der vergleichenden Anatomie der Ohrmuskulatur. (S. oben Kap. 6b.)

Schultze, O., Zur Entwickelungsgeschichte des Gefäßsystems im Säugetierauge. Festschrift für A. v. Koelliker, gewidmet vom anat. Institut zu Würzburg, 1892.

Steinbrügge, Über sympathische Beziehungen zwischen den beiden Gehörorganen. 28. Bericht der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde, 1892, S. 141—145.

Tuckerman, Frederick, The Gustatory Organs of Ateles Ater. The Journal of Anatomy and Physiology, Vol. XXVI, New Series Vol. VI, Part III, 1892, S. 391—393.

Voll, Adam, Über die Entwickelung der Membrana vasculosa retinae. Festschrift für A. v. Koelliker, gewidmet vom anat. Institut zu Würzburg, 1892. 1 Tafel.

Wilhelm, E., Matériaux pour servir à l'étude anthropologique du pavillon d'oreille. Revue biologique du nord de la France, Année IV, 1892, No. 6, 1892.

12. Entwickelungsgeschichte.

(S. auch Organsysteme.)

Allen, F. J., On the Cause of the Twisting of the umbilical Cord, illustrated by mechanical Models. The Journal of Anatomy and Physiology, Vol. XXVI, New Series Vol. VI, Part III, 1892, S. 300—304.

Brooks, W. K., and **Herrick, F. H.**, The Embryology and Metamorphosis of the Macroura. Morphological Notes from the Biological Laboratory of the Johns Hopkins University. Johns Hopkins University Circulars, Vol. XI, 1892, No. 97, S. 65—71.

Duval, Mathias, Le placenta des rongeurs. (Suite.) Avec 3 planches. Journal de l'anatomie et de la physiologie, Année XXVIII, 1892, No. 1, S. 58—98.

von Erlanger, R., On the Development of Bythinia Tentaculata. The Annals and Magazine of Natural History, Series VI, Vol. IX, 1892, No. 53, May, S. 411—414. (Vgl. A. A. Jahrg. VI, No. 22, S. 619.)

Faussek, Victor, On the Anatomy and Embryology of the Phalangiidae. Translated from Biologisches Centralblatt, Bd. XII, No. 1, 1892. The Annals and Magazine of Natural History, Series VI, Vol. IX, No. 53, May, 1892, S. 397—405.

Finzi, G., Sulla struttura normale della placenta umana e sull' infarto bianco della medesima. Bologna 1891. 4⁰. 17 SS., con 1 tavola.

Grenough, H. S., Sur les homologies des premiers stades suivant la segmentation chez les batraciens. Bulletin de la société zoologique de France pour l'année 1892, Tome XVIII, No. 3, S. 57—59.

Hallez, Paul, Une loi embryogénique des Rhabdocoelides et des Triclades.

Comptes rendus hebdomadaires de l'académie des sciences, Tome CXIV, 1892, No. 18, S. 1033—1035.

Häcker, V., Die Eibildung bei Cyclops und Canthocamptus. (S. oben Kap. 10b.)

Hertwig, Oscar, Urmund und Spina bifida. Eine vergleichend-morphologische, teratologische Studie an mißgebildeten Froscheiern. Aus dem II. anatomischen Institute zu Berlin. Mit 20 Tafeln. Archiv für mikroskopische Anatomie, Band 39, Heft 3, 1892, S. 353—503.

Jourdain, M. S., On the Embryogeny of Sagitta. The Annals and Magazine of Natural History, Series VI, Vol. IX, 1892, No. 53, May, S. 415—416.

Kramer, P., Zur Entwickelungsgeschichte und Systematik der Süßwassermilbe. Zoologischer Anzeiger, No. 389, 1892, S. 149.

Kupffer, C., Mitteilungen zur Entwickelungsgeschichte des Kopfes bei Acipenser sturio. Sitzungsber. d. Ges. f. Morphol. u. Physiol. z. München, 1891, S. 107—123.

Mc Intosh, W. C., The Developement and Life-histories of some of the Food-Fishes. The Zoologist, Vol. XV, 1891, July, S. 275—276.

Metcalf, Maynard M., Preliminary Notes upon the Embryology of Chiton. Morphological Notes from the Biological Laboratory of the Johns Hopkins University. Johns Hopkins University Circulars, Vol. XI, 1892, No. 97, S. 79—80.

Parker, T. J., Observations on the Anatomy and Development of Apteryx. With 17 Plates. Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Vol. 182, Section B, 1892. 110 SS.

Robinson, Arthur, The nutritive Importance ot the Yolk Sac. With 1 Plate. The Journal of Anatomy and Physiology, Vol. XXVI, New Series, Vol. VI, Part III, 1892, S. 308—323.

— —, Some Points in the early Development of Mus musculus and Mus decumanus; the Relation of the Yolk Sac to the Decidua and the Placenta Report of the sixty-first Meeting of the British Association for the Advancement of Science held at Cardiff in August 1891; London 1892, S. 690—691.

Russo, A., Della embriologia e dell' apparato riproduttore dell' Amphixora squamata. (S. oben Kap. 10b.)

v. La Valette St. George, Über innere Zwitterbildung beim Flußkrebs. (S. oben Kap. 10b.)

Vialleton, L., Développement des aortes chez l'embryon de Poulet. (S. oben Kap. 7.)

Virchow, Hans, Das Dotterorgan der Wirbeltiere. Mit 1 Tafel. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie, Bd. 53, Suppl. S. 161—206. (S.—A.)

Webber, G. J., Phenomena and Development of Fecundation. (Continued.) The American Naturalist, 1892, Vol. XXVI, No. 304, S. 287—310. With 1 Plate. (Vgl. A. A. Jahrg. VII, No. 11.)

13. Mifsbildungen.

(S. auch Organsysteme.)

Bonnaire, E., Note sur un cas de monstre exencéphalien iniencéphale. Archives de tocologie et de gynécologie, Vol. XIX, 1892, No. 4, S. 275—282.

Chaput, Imperforation du rectum avec intégrité de l'anus. Anus contre nature sur l'S iliaque compliqué d'invagination des deux buts. Perforation du diaphragme rectal avec le trocart. Péritonite. Mort. Bulletins de la société anatomique de Paris, Année 67, 1892, Série 5, Tome 6, Fasc. 7, S. 215—220.

Condamin, R., Notes tératologiques. Province médicale, Lyon, 1892, Année VI, S. 13—15.

Dareste, C., La tératogénie expérimentale. Revue scientifique, Paris, 1892, Année XLIX, S. 34—42.

Delassus, Emotions maternelles et monstruosités foetales. Deux faits. Archives de tocologie et de gynécologie, Vol. XIX, 1892, No. 4, S. 283—285.

Frey, J. H., Report of a Case of Atresia of the Anus and Rectum. Texas Cour. Record. Med., Dallas, 1891/92, Vol. IX, S. 89.

Hertwig, Oscar, Urmund und Spina bifida. Eine vergleichend-morphologische, teratologische Studie an mißgebildeten Froscheiern. (S. oben Kap. 12.)

Hirst, Barton Cook, and **Piersol, George A.**, Human Monstrosities. Philadelphia, Lea Brothers and Co. 1892. Fol. Part II, S. 89—112. 13 Plates.

Immerwoll, V., Un cas de méningocèle et d'hydrocéphalie. Monstre congénitale. Bulletin de la société médicale et nat. de Jassy 1891/92, Année V, S. 137—144.

Rose, William, On Hare-lip and Cleft Palate. London, H. K. Lewis, 1891. 8°. XIII, 172 SS.

Sachs, Benno, Zur Odontologie der Kieferspalte bei der Hasenscharte. Arbeiten aus der chirurg. Universitäts-Poliklinik zu Leipzig, Heft 2, 1892, 14 SS. mit Abbildungen.

Windle, Bertram C. A., Report on recent teratological Literature. The Journal of Anatomy and Physiology, Vol. XXVI, New Series Vol. VI, Part III, 1892, S. 430—444.

— —, A Note on identical Malformations in Twins. The Journal of Anatomy and Physiology, Vol. XXVI, New Series Vol. VI, Part III, 1892, S. 295—299.

14. Physische Anthropologie.

(Rassenanatomie.)

Arbo, Fortsatte Bidrag til Nordmaendeners fysiske Antropologi. Norsk Magaz. f. Laegevidensk., Christiania 1891, 4 R., VI, S. 731—755.

de Blasio, A., L'uomo preisterico in Italia, considerato principalmente dal punto di vista craniologico. Napoli, 1891. 8°. 94 SS.

— — I crani dei Sanniti. Rivista italiana di scienze naturali, Anno 12, 1892, No. 1, S. 1—4.

Collignon, Considérations générales sur l'association respective des caractères anthropologiques. L'Anthropologie, 1892, Tome III, No. 1, S. 43—54.

Danielli, Jacopo, Studio craniologico sui Nias. (Cont.) Archivio per l'antropologia e la etnologia, Vol. XXI, 1891, Fasc. 3, S. 275—312. Con 3 tavole. Appendice ebenda S. 445—449.

Garson, J. G., The anthropometric Method of identifying Criminals. Report of the sixty-first Meeting of the British Association for the Advancement of Science held at Cardiff in August 1891; London 1892, S. 813—814.

— —, On human Remains from the Duggleby „Howe", Yorkshire. Report of the sixty-first Meeting of the British Association for the Advancement of Science held at Cardiff in August 1891; London 1892, S. 806—807.

Gradenigo, G., Sulle anomalie nella conformazione del padiglione dell' orecchio. (S. oben Kap. 11b.)

Gradenigo, Die Formen der Ohrmuschel bei Normalen, Geisteskranken und Verbrechern. (S. No. 11, Kap. 11b.)

— Beitrag zur Morphologie der Anthelix der menschlichen Ohrmuschel. (S. No. 11, Kap. 11b.)

Jacobs, Joseph, Studies in jewish Statistics, social, vital and anthropometric. London, 1891, D. Nuttall. 59 SS., 2 Plates, LXIX, 1 Diagr. 76—88 SS., 1 Diagr.

Laurent, Émile, Observations sur quelques anomalies de la verge chez les dégénéris criminels. (S. No. 11, Kap. 10b.)

Lydston, E. F., and Talbot, E. S., Studies of Criminals; Degeneracy of cranial and maxillary Development in the criminal Class with a Series of Illustrations of criminal Skulls and Histories typical of the physical Degeneracy of the Criminal. Journal of the American Medical Association, Chicago 1891, Vol. XVII, S. 903—923.

Maccabruni, Ricerche sugli antropoidi di alcuni caratteri craniologici ritenuti come degenerativi nell' uomo. VII. congr. freniatr. ital. Rendiconto in Rivista sperimentale di freniatria e medicina legale, Vol. XVII, 1891, Fasc. 4, Parte 2, S. 185.

Merz, C. H., Notes on cephalometrical Measurements. Medical Age, Detroit 1891, Vol. IX, S. 737—740.

Parke, T. H, Measurements of the various Dimensions of four Specimens of the Pigmies in: My pers. Exper. in Equatorial Africa, 1891, S. 398.

Regnault, F., Le pied préhensile des Indiens. (S. oben Kap. 6b.)

Schaaffhausen, H., Über die in Köln ausgestellten sogenannten Azteken. Sitzungsberichte des Naturhistorischen Vereins der preußischen Rheinlande, Westfalens und des Regierungsbez. Osnabrück, Jahrg., 48, 1892. Fünfte Folge, Jahrgang 8, Hälfte 2, S. 64—65, S. 97—101.

Sievers, Die Zwergvölker in Afrika. 28. Bericht der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde, 1892, S. 114—117.

von Török, Aurel, Über die heutige Schädellehre. Internationale Monatsschrift für Anatomie und Physiologie, Band IX, 1892, Heft 3, S. 95—111.

Verga, Andrea, Un cranio controverso. Con 1 tavola. Archivio per l'antropologia e la etnologia, Vol. XXI, 1891, Fasc. 3, S. 315—325.

Vocke, Friedrich, Gerichtsärztliche Beurteilung der Fußspuren des Menschen. (Fortsetzung und Schluß.) Friedreich's Blätter für gerichtliche Medicin und Sanitätspolizei, Jahrg. 43, 1892, Heft 2, S. 93—104.

W i l h e l m, E., Materiaux pour servir à l'étude anthropologique du pavillon d'oreille. (S. oben Kap. 11b.)

Zakrzewski, Die mittlere Körpergröße der Polen. Z biór Antropologie (Arbeiten der anthropologischen Kommission der Akademie zu Krakau), Tomus XV. 8°.

15. Wirbeltiere.

Baur, C., Notes on some little known american fossil Tortoises. Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphai, 1891, Part III, September-December, S. 411—430.

Boulenger, G. A., Reptilia and Batrachia in: The Zoological Record for 1890, Vol. 27. 28 SS.

— —, Pisces. Ebenda. 35 SS.

Browne, Montagu, Notes upon Colobodus, a Genus of mesozoic fossil Fishes. Report of the sixty-first Meeting of the British Association for the Advancement of Science held at Cardiff in August 1891; London 1892, S. 644—645.

Cantamessa, F., Il mastodonte di Cinaglio d'Asti e il mastodon arvernensis. Memorie della R. accademia delle scienze di Torino, Jahrg. 1891, Vol. II.

Cornevin et **Lesbre**, Caractères différenciels des espèces ovine et caprine. Applications à l'étude des chabins et des mouflons. Comptes rendus hebdomadaires de l'académie des sciences, Tome CXIV, 1892, No. 15, S. 931—932.

Cunningham, J. T., The Reproduction of the Pitchard. Report of the sixty-first Meeting of the British Association for the Advancement of Science held at Cardiff in August 1891; London 1892, S. 686.

— —, On the Growth of Food-Fishes and their Distrubution at different Ages. Report of the sixty-first Meeting of the British Association for the Advancement of Science held at Cardiff in August 1891; London 1892, S. 685—686.

Eck, H., Mastodon aff. longirostris Kaup von Lahr. Wiener Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie, Jahrg. 1892, Band I, Heft 2, S. 151.

Fraas, E., Ichthyosaurus numismalis E. Fraas. Jahreshefte des Vereines für vaterländische Naturkunde in Württemberg, 1892, 10 SS., 1 Tafel.

Franck, L., Handbuch der Anatomie der Haustiere mit besonderer Berücksichtigung des Pferdes. (S. oben Kap. 1.)

Gage, Simon Henry, Life-History of the Vermillon-spotted Newt (Diemyctylus viridescens Raf.). American Naturalist, Dec. 1891, S. 1084—1110. 1 Taf.

Gorjanović-Kramberger, D., Ai gialosaurus ignotus saurius e cretaceis lapidibus fossilibus insulae Lesinae habito quoque respectu in descriptorum jam lacertidarum Comeni et Lesinae. Rad Jugoslavenske Akademije Znanosti i Umj etnosti knijga CIX. Razred Matematičko-prirodoslovni XIV, Zagrebu 1892, S. 96—123.

Howes, G. B., On the Arrangement of the living Fishes as based upon the Study of their reproductive System. Report of the sixty-first Meeting of the British Association for the Advancement of Science held at Cardiff in August 1891; London 1892, S. 694—695.

Jaekel, O., Über Dichelodus Gieb. und einige Ichthyodorulithen, eine Entgegnung an H. Smith Woodward. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie, Jahrg. 1892, Band I, Heft 2, S. 145—151. Mit Abbildungen.

Koken, E., Die Geschichte des Säugetierstammes nach den Entdeckungen und Arbeiten der letzten Jahre. Teil I. Palaeontologie. Naturwissenschaftliche Rundschau, Jahrg. VII, 1892, No. 14, S. 169—174; No. 15, S. 185—188.

Kükenthal, W., Ichthyosaurier und Wale. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie, Jahrg. 1892, Band I, Heft 2, S. 161—166.

Langkavel, Bernh., Über Dingos, Pariah- und neuseeländische Hunde. Der Zoologische Garten, Jahrgang XXXIII, 1892, S. 33—38. (Frei nach: On some cranial and dental Characters of the Domestic Dog by Bertram C. A. Windle and John Humphreys in Proc. Zool. London, 1890.)

Lepri, Giuseppe, Sopra due casi di albinismo ed isabellismo in una Scolopax rusticola e in una Pica rustica. Bollettino della società romana per gli studi zoologici, Anno I, Vol. I, 1892, Note 2, S. 58—59.

Lydekker, R., Mammalia in: The Zoological Record for 1890, Vol. 27. 51 SS.

Malaquin, Sur la présence de vertébrés dans l'Eocène inférieur du nord de la France. Annales de la société géologique du Nord de la France, Jahrgang 1891, Tome II.

Marsh, O. C., Notice of new Reptiles from the Laramie Formation. The American Journal of Science, Series III, Vol. XLIII, Whole No. CXLIII, 1892, May, S. 449—453. With Figures.

— —, A new Order of extinct eocene Mammals (Mesodactyla). The American Journal of Science, Series III, Vol. XLIII, 1892, May, Whole No. CXLIII, S. 445—449, with 2 Figures.

Marsh, O. C., Recent polydactyle Horses. (S. No. 11, Kap. 6a.)

Nehring, A., Diluviale Saiga- und Spermochilus-Reste von Bourg (Gironde). Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie, Jahrg.

1892, Bd. I, Heft 2, S. 142—145. (Vgl. A. A. Jahrg. VII, No. 4 u. 5, S. 106.)

Newton, E. T., On a Skull of Trogontherium Cuvieri from the forest Bed of East Runton near Cromer. (S. oben Kap. 6a.)

Panton, J. Hoyes, The Mastodon and Mammoth in Ontario, Canada. Report of the sixty-first Meeting of the British Association for the Advancement of Science held at Cardiff in August 1891; London 1892, S. 654—655.

Parker, T. J., Observations on the Anatomy and Development of Apteryx. With 17 Plates. Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Vol. 182, Section B, 1892. 110 SS.

Parker, W. N., Exhibition and Remarks upon some young Specimens of Echidna aculeata. Report of the sixty-first Meeting for the Advancement of Science held at Cardiff in August 1891; London 1892, S. 693.

Pohlig, Hans, Dentition und Kraneologie des Elephas antiquus Falc. mit Beiträgen über Elephas primigenius Blum. und Elephas meridionalis Nesti. Abschnitt 2. Mit 7 Doppeltafeln und 47 in den Text eingedruckten Zinkographien. Halle 1891 (sic!). 4°. Nova Acta der Ksl. Leop.-Carol. Deutschen Akademie der Naturforscher, Band LVII, No. 5, S. 269—466.. Abschnitt 1: 1888.

Del Prato, A., I vertebrati raccolti nella colonia Eritrea dal Capitano Vittorio Bottego, Firenze 1891.

Ristoni, G. J., Cheloniani fossili di Montebamboli e Casteani (Maremma toscana). Atti soc. tosc. sc. nat., Proc. verb., Vol. 7, S. 304—307.

Rütimeyer, L., Die eocäne Säugetier-Welt von Egerkingen. Gesamtdarstellung und dritter Nachtrag zu den eocänen Säugetieren aus dem Gebiet des schweizerischen Jura. Mit 8 Tafeln nebst Holzschnitten. Abhandlungen der Schweizerischen paläontologischen Gesellschaft, Vol. XVIII, 1891. 153 SS.

Saint-Loup, Remy, Sur une disposition intermédiaire à celles qui ont fait établir un caractère anatomique différentiel des Plagiotrèmes et des Hydrosauriens. Comptes rendus hebdomadaires de la société de biologie, Série IX, Tome IV, 1892, No. 8, S. 176—179. Avec 4 figures.

Schlosser, M., Die Entwickelung der verschiedenen Säugetierzahnformen im Laufe der geologischen Perioden. Verhandlungen der Deutschen odontologischen Gesellschaft, Band III, 1892, Heft 2. 3, S. 203—230. Mit zahlreichen Abbildungen.

Sharpe, R. B., Aves. In: The Zoological Record for 1890, Vol. 27. 64 SS.

Struckmann, C., Über die bisher in der Provinz Hannover und den unmittelbar angrenzenden Gebieten aufgefundenen fossilen und subfossilen Reste quartärer Säugetiere. Nachträge und Ergänzungen. Jahresbericht der Naturhistorischen Gesellschaft in Hannover, 1892. 8°. 18 SS. mit 1 Tafel.

Traquair, R. H., List of the Type and figured Specimens in the Powrie

Collection of Fossils. The Annals of Scottish Natural History, 1892, No. 1, S. 31—39.

Tuccimei, G., Alcuni mammiferi fossili delle provincie umbra e romana. Atti dell' accademia pontifica de nuovi Lincei, Vol. XLIII. XLIV, 1890/91.

Will, Ludwig, Zur Kenntnis der Schildkröten-Gastrula. Biologisches Centralblatt, Band XII, 1892, No. 6, S. 182—192. Mit Abbildungen.

Woodward, A. Smith, Remarks on the lower Tertiary Fish Fauna of Sardinia. Report of the sixty-first Meeting of the British Association for the Advancement of Science held at Cardiff in August 1891; London 1892, S. 634—635.

— —, Evidence of the Occurrence of Pterosaurian and Plesiosaurian Reptiles in the Cretaceous Strata of Brazil. Report of the sixty-first Meeting of the British Association for the Advancement of Science held ad Cardiff in August 1891; London 1892, S. 634.

Berichtigung.

Wie Herr Kollege E. A. Schäfer in London dem Herausgeber mitzuteilen die Güte hatte, bezieht sich die S. 97 und 101 (No. 4 und 5) zitierte Abhandlung von Glazebrook and Skinner über „Clark's cells" nicht auf die Zellen der Clark'schen Säulen im Rückenmarke, wie man ohne Einsicht in das Original vermuten mußte, sondern auf „Latimer Clark's cells", d. h. galvanische Elemente. Die Arbeit ist physikalischen Inhalts.

Herausgeber benutzt diese Gelegenheit, um wiederholt um Berichtigungen etwaiger Irrtümer zu bitten, die bei der Notwendigkeit, vielfach Quellen zweiter Hand zu benutzen und den bekannten Druckfehlern solcher unausbleiblich sind.

Aufsätze.

Über die Entstehung und Formabänderungen der menschlichen Molaren.

Von Privatdozent Dr. med. Carl Röse.

(Aus dem anatomischen Institute zu Freiburg i. B.)

Mit 6 Abbildungen.

Bei den Vorarbeiten zu meinem in Angriff genommenen „Lehrbuche der Zahnheilkunde" fiel es mir auf, daß die Autoren in den Lehrbüchern der Anatomie und Zahnheilkunde die verschiedenartigsten Angaben über die typische Form der menschlichen Molaren machen. Am eingehendsten hat Zuckerkandl [1]) die Frage behandelt und behauptet auf Grund seiner Statistik von 542 Schädeln, daß die durch Vererbung überkommene typische Form der Mahlzähne im Oberkiefer vierhöckerig, im Unterkiefer fünfhöckerig sei. Diese typischen Formen finden sich nach Zuckerkandl bei den inferioren Menschenrassen viel häufiger als bei den Indoeuropäern, wo durch sekundäre Reduktion einzelne der typischen Höcker, speziell am zweiten und dritten Molaren, verloren gegangen sind.

Um die Angaben Zuckerkandl's besser würdigen zu können, habe ich die Schädelsammlungen von Straßburg, Basel und Freiburg, 1241 Oberkiefer und 828 Unterkiefer, auf diese Frage hin näher untersucht. Bevor ich jedoch auf die Resultate meiner Statistik näher eingehe, dürfte es angebracht sein, zunächst einmal die Frage von der Entstehung und Form der Mahlzähne überhaupt näher zu beleuchten.

Bekanntlich ist es die Gestalt und Form der Zähne, speziell der Molaren, welche den Paläontologen und vergleichenden Anatomen die wichtigsten Anhaltspunkte gaben bei der Zusammenstellung der verschiedenen Ordnungen, Familien und Arten des Tierreiches, speziell des Säugetierstammes. Die Form der Zähne wird ja bedingt durch Anpassung der betreffenden Tiergattung an eine besondere Lebens-

---

1) Zuckerkandl, Anatomie der Zähne. Scheff's Handbuch der Zahnheilkunde, Bd. I.

weise. Da nun verwandte Arten meist auch eine ähnliche Lebensweise mit einander gemeinsam haben, so besitzen sie naturgemäß auch ähnliche Zahnformen.

Während wir schon in der Mitte dieses Jahrhunderts in den Odontographien von GIEBEL und OWEN vorzügliche Einzelbeschreibungen der verschiedenartigen Zahnformen des Tierreiches finden, so haben sich erst in allerjüngster Zeit einige Forscher bemüht, diese verschiedenen Zahnformen voneinander abzuleiten und in Beziehung zu setzen. Es ist speziell der Verdienst amerikanischer Paläontologen, WORTMAN [1]), COPE [2]) und OSBORN) [3], die Frage über die Beziehungen der verschiedenen Molarformen zu einander angeregt zu haben. In den letzten zwei Jahren haben sich sodann auch zwei deutsche Forscher, SCHLOSSER [4]) und FLEISCHMANN [5]), mit der genannten Frage beschäftigt. Alle diese Forscher gehen von dem Grundgedanken aus, daß die heutigen Mahlzähne aus einem kegelförmigen Reptilienzahne durch allmähliche Umwandlung desselben entstanden sein müssen. Der ursprünglich einfache Kegelzahn erhielt danach zuerst kleine seitliche Auswüchse in Form von Nebenzacken (Dromotherium). Später entstanden an der mesialen und distalen Seite des als Protoconus im Oberkiefer, als Protoconid im Unterkiefer bezeichneten Hauptkegels je ein kleinerer Nebenkegel, der Paraconus und Metaconus, resp. Paraconid und Metaconid (Triconodon). Die drei Kegel stehen hier in sagittaler Richtung hintereinander.

Eine weitere wesentliche Änderung besteht nun darin, daß die drei Kegel sich gegeneinander verschoben haben derart, daß die ursprünglich kammartige Krone in eine dreieckige verwandelt wird, und zwar sollen nach OSBORN im Oberkiefer der Protoconus lingual, die beiden Nebenhöcker lateral liegen, im Unterkiefer gerade umgekehrt das Protoconid lateral, die Nebenhöcker lingual. Von diesem sogenannten „Trituberculartypus" leiten nun COPE,

1) J. L. WORTMAN, The comparative Anatomy of Teeth of the Vertebrata, 1886.

2) E. D. COPE, The mechanical Causes of the Development of the hard Parts of the Mammalia. Journ. of Morphology, Vol. III, 1889.

3) H. F. OSBORN, The Evolution of mammalian Molars to and from the tritubercular Type. The American Naturalist, 1888.

4) M. SCHLOSSER, Die Differenzierung des Säugetiergebisses. Biolog. Centralblatt, X, 1890—91.

5) A. FLEISCHMANN, Die Grundform der Backzähne bei Säugetieren und die Homologie der einzelnen Höcker. Sitzungsberichte der Kgl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin, XVI, 1891.

Osborn und Schlosser sämtliche Zahnformen der Säugetiere ab. Im Oberkiefer entsteht an der hinteren Lingualseite ein neuer Höcker, der Hypoconus. Damit haben wir die weitverbreitete Form des vierhöckerigen, oberen Molaren, welche durch kleinere Nebenhöcker, Metaconulus und Paraconulus, noch weiter kompliziert wird. Im Unterkiefer kommen zwei neue Höcker hinzu, welche anfangs bedeutend niedriger sind als die drei Vorderhöcker und mit dem gemeinsamen Namen Talon bezeichnet werden. Die nunmehrige fünfhöckerige Form nennt Cope Tubercular-sectorialtypus.

Fleischmann bringt gegen die Ausführungen der genannten Forscher mehrere wichtige Einwände und sagt: Bis jetzt ist weder bewiesen, daß die Urahnen der heutigen Säuger anfangs eine Reihe völlig gleichmäßig entwickelter Kegelzähne, einen haplodonten Zahntypus besessen haben, noch kann man sich die Umwandlung des triconodonten Zahnes in die trituberculare Form leicht vorstellen. Man begreift zwar leicht, daß den Tieren dadurch ein großer Vorteil erwachsen sei; aber welche physiologischen Prozesse die Formänderung leiteten, ist jetzt noch gänzlich unklar. Ferner hebt Fleischmann hervor, daß die Seiten der Zähne einander im umgekehrten Sinne vergleichbar sind, d. h. daß der Innenseite eines oberen Molaren die Außenseite des unteren und dem Vorderende des oberen der Hinterrand des unteren Backzahnes entspreche. Danach sei Osborn's Bezeichnung der einzelnen Höcker nicht ganz korrekt.

Fleischmann sucht nun, ausgehend von den Molarzähnen des Beuteltieres Dasyurus mangei, bestimmte stereometrische Formen in der Kaufläche der Backzähne festzustellen, bezeichnet dieselben mit den Ausdrücken: Makromer, Mikromer, Entomer, Metamer und glaubt, daß die oberen Molaren gegenüber den unteren ein Stück mehr besitzen, nämlich das Entomer. Schließlich betont Fleischmann nochmals, daß bis jetzt völlig unbekannt sei, wie die trituberculare Grundform aus einfacheren Zuständen sich entwickelt hat, und welche Ursachen die zahlreichen Variationen derselben hervorgerufen haben. Die mechanische Erklärung von Cope, der z. B. die Entstehung der seitlichen Höcker dadurch erklärt, daß die Blutgefäße der Zahnpulpa an der Basis des ursprünglichen Conus mehr Bildungsstoff ablagern und die Ernährung kleiner Seitenzacken besser begünstigen sollen (weshalb?), sei durchaus nicht hinreichend.

Gegenüber den Angaben der genannten Autoren, daß die heutige Form der Molaren entstanden sei durch allmähliche Umwandlung eines ursprünglich einfachen Kegelzahnes, bin ich nun zu durchaus anderen Resultaten gekommen. Bei meinen Untersuchungen über die

Entwickelung der Zähne drängte sich mir fast als selbstverständlich der Gedanke auf, daß **die heutigen Molaren und ebenso die Prämolaren entstanden sind durch Verschmelzung mehrerer einfacher Kegelzähne** zu den heutigen hoch organisierten Zahngebilden.

Schon aus meinen Modellen von der Zahnentwickelung des Menschen (siehe Figur 7 meiner Arbeit im Archiv f. mikroskopische Anatomie, Bd. 38) läßt sich ersehen, daß die Papillen der Milchmolaren sehr frühzeitig durch vorspringende epitheliale Räume und Leisten in mehrere Fächer, in Nebenpapillen, abgeteilt erscheinen. Noch deutlicher kann man diesen Vorgang an meinen Modellen von der Zahnentwickelung des Opossum verfolgen. Hier ist schon bei der ersten Anlage die ausnehmend große Papille des ersten Molaren in zwei Fächer, zwei Nebenpapillen, abgeteilt oder vielmehr: es sind zwei Papillen direkt nebeneinander gelagert und teilweise verschmolzen. In meinem Modelle II vom Menschen ließen sich bei der Kleinheit desselben diese Verhältnisse nicht deutlich wiedergeben. Beifolgende Figur 1 stellt die erste Anlage des Milchmolar I beim menschlichen Fötus von 4 cm (Modell II) im Sagittalschnitte dar. Durch das Schneiden war gerade an diesem dünnen Schnitte die epitheliale Anlage von der Papille etwas abgelöst. Man sieht nun deutlich im Schnitte zwei Papillen dicht nebeneinander gelagert und von der Zahnleiste umwachsen. Die erste Anlage eines Molaren ist demnach nicht eine einfache Papille, sondern es sind mehrere Papillen dicht nebenein-



Fig. 1. Menschlicher Fötus von 4 cm Länge. Sagittalschnitt-Anlage des ersten Milchmolaren im Unterkiefer in Gestalt von zwei dicht nebeneinander gelagerten Papillen, welche von der Zahnleiste umwachsen sind. (Vorliegende, sowie Fig. 2 und 5 wurden nach nicht retouchierten Mikrophotographien in Zinkographie dargestellt und sind daher teilweise ein wenig verschwommen.) Vergr. 28.

ander von der Zahnleiste umwachsen. Vergleicht man hiermit Fig. 2, in der ein seitlicher Sagittalschnitt durch den Kopf eines Embryo von Lacerta vivipara dargestellt ist, so sehen wir im Unterkiefer drei, im Oberkiefer zwei Zahnanlagen von den betreffenden verdickten Partien der Zahnleiste umwachsen. Betrachtet man speziell die betreffende Stelle des Oberkiefers, so braucht man sich die beiden Zahnanlagen nur ein wenig mehr gegeneinander verschoben zu denken, und wir haben genau das Bild der Anlage eines menschlichen Molaren.



Fig. 2. Sagittalschnitt durch den Kopf von Lacerta vivipara. Man sieht im Unterkiefer die Zahnleiste im Längsschnitte mit drei daran sitzenden Zahnanlagen. Im Oberkiefer sind nur 2 hintereinander liegende Zahnanlagen vom Schnitte getroffen. Vergr. 20.

Im weiteren Verlaufe der Entwickelung bilden sich dann beim Opossum ebenso wie beim Menschen ziemlich frühzeitig weitere Nebenpapillen aus, bis so viele Unterabteilungen vorhanden sind, als der ausgebildete Molar Haupthöcker besitzt. Zur Zeit, wo die Ablagerung von Dentin und Schmelz beginnt, stellt dann die bindegewebige Papille der Molaren einen flachen Kuchen dar, auf dem sich je nach der Höckerzahl des ausgebildeten Molaren die gleiche Anzahl bindegewebiger Kegel oder pyramidenähnlicher Spitzen erhebt. Es ließ sich nun durchgehend die Thatsache feststellen, daß diese Kegel nicht gleichmäßig weit entwickelt waren. Im Unterkiefer war stets, bei Opossum sowohl wie beim Menschen, der vordere laterale Höcker am meisten entwickelt, sodann folgten in nahezu gleicher Größe der vordere linguale und hintere laterale, während beim Opossum und Perameles der hintere linguale und der mesiale, beim Menschen der hintere linguale und der distale Höcker

nur eben erst angedeutet waren. Sobald die Ablagerung der Hartsubstanzen beginnt, dann geschieht dies in derselben Reihenfolge auf den einzelnen Spitzen. Zuerst zeigt sich auf dem vorderen lateralen Höcker ein kleines kegelförmiges Zahnscherbchen, dann etwas später auf dem vorderen lingualen und hinteren lateralen Höcker. Oft sind diese drei Zahnscherbchen schon an ihrer Basis zusammengewachsen, ehe auf den beiden letzten Höckern Scherbchen auftreten. Meist aber bestehen sämtliche fünf verschieden großen Zahnscherbchen, die in ihrem Baue vollkommen einem einfachen Kegelzahne der nie-

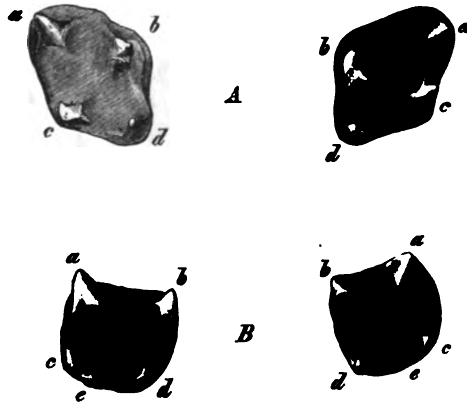


Fig. 3. Erste bleibende Molaren eines Kindes von 4 Wochen. Beginnende Verkalkung der einzelnen Zahnscherbchen. *A* Oberkiefer. *a* Protoconus. *b* Paraconus. *c* Metaconus. *d* Hypoconus. *B* Unterkiefer. *a* Protoconid. *b* Paraconid. *c* Metaconid. *d* Hypoconid (Entoconid). *e* Pentaconid.

deren Vertebraten homolog sind, noch eine Zeit lang getrennt voneinander. Später verwachsen sie an ihrer Basis und zwar wiederum genau in derselben Reihenfolge derart, daß die drei größten und zuerst ausgebildeten am frühesten verschmelzen, die zwei kleineren später nachfolgen.

Im Oberkiefer liegen die Verhältnisse ganz ähnlich. Auch hier ist beim Menschen meist der vordere laterale Höcker am weitesten ausgebildet und verkalkt zuerst. Es folgen dann sofort der vordere linguale und der hintere laterale. Erst ganz spät folgt die Ausbildung und Verkalkung des hinteren lingualen Höckers, ja in vielen Fällen bildet sich derselbe gar nicht weiter aus und verschwindet später bei der weiteren Ausbildung der Mahlzahnkrone gänzlich. Auch bei den Beuteltieren Perameles und Opossum sind im Oberkiefer zuerst drei Höcker entwickelt, zwei vordere und ein hinterer. Dieselben entwickeln sich jedoch anscheinend meist nahezu gleichzeitig. Der hintere Höcker stand bei den von mir untersuchten Beutlern anfangs stets genau distal in der Mitte des Kiefers und wurde bei Opossum

meistens, aber nicht immer, zum späteren distal-lingualen Höcker. Bei Perameles verhielt es sich dagegen ähnlich wie beim Menschen; nur wird bei diesem Tiere die Mahlzahnkrone durch die Entwickelung kleiner Nebenhöcker weiter kompliziert.

An den oberen Molarzähnen des Menschen kommt bekanntlich an der vorderen lingualen Ecke oft noch ein accessorischer fünfter Höcker vor. Die Anlage desselben konnte ich in einem Falle beim ersten oberen Molaren eines 6-monatlichen Kindes deutlich erkennen.

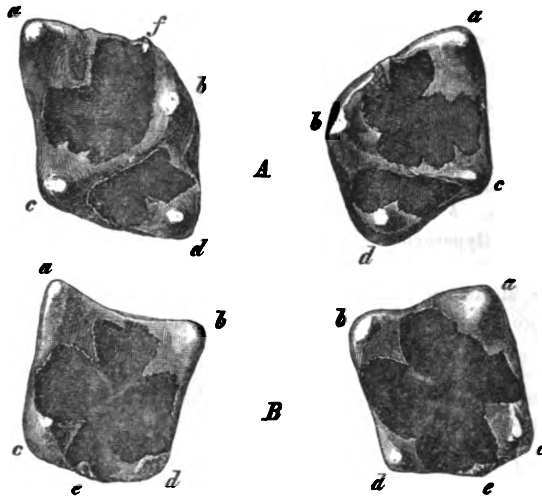


Fig. 4. Erste bleibende Molaren eines Kindes von 6 Monaten. Beginnende Verschmelzung der einzelnen Zahnscherbchen. *A* Oberkiefer. *a* Protoconus. *b* Paraconus. *c* Metaconus. *d* Hypoconus. *f* Anomaler Nebenhöcker. *B* Unterkiefer. *a* Protoconid. *b* Paraconid. *c* Metaconid. *d* Hypoconid (Entoconid). *e* Pentaconid.

(Fig. 4 *f*). Es ist hier zwischen dem lateralen Protoconus *a* und dem lingualen Paraconus *b* ein abnormer Zwischenhöcker *f* entstanden. Derselbe stellt beim fertigen Zahne anscheinend den typischen vorderen lingualen Höcker dar, während der eigentliche Paraconus noch weiter lingualwärts verschoben ist und den von Carabelli als Tuberculus anomalus bezeichneten Höcker bildet.

Nach meinen bisherigen Untersuchungen wage ich es nicht zu unterscheiden, ob alle Nebenhöcker an den Molaren der Säugetiere ursprünglich als getrennte Kegelzähnchen angelegt werden, oder ob auch ausnahmsweise wirkliche Aussprossungen in der Weise, wie es Cope annimmt, vorkommen. Gänzlich von der Hand weisen läßt

sich bisher ein derartiger Vorgang nicht, z. B. im Hinblicke auf die zweispitzigen Amphibienzähne. Doch glaube ich annehmen zu dürfen, daß auch diese Zähne ursprünglich durch Verschmelzung von zwei einfachen Kegelzähnen entstanden sind.

Es macht sich ja überhaupt in der Vertebratenreihe schon sehr frühzeitig das Bestreben geltend, durch Verschmelzung von Einzelzähnchen höher organisierte, widerstandsfähigere Zahngebilde zu schaffen, so bei den Rochen, bei mehreren Knochenfischen, z. B. Diodon, bei den Dipnoern etc. Während bei den Zahnplatten von Ceratodus sich die verschmolzenen Einzelzähnchen noch deutlich erkennen lassen, ist dies bei Protopterus schon nicht mehr der Fall. Die Entstehung der Zahnplatten aus einzelnen Zahnpapillen ist hier anscheinend durch Abkürzung der Entwickelung teilweise verloren gegangen.

Bei den Amphibien und Reptilien waren die kegelspitzigen Einzelzähne ausreichend, indem bei diesen Tieren die Beute mit den Zähnen nur ergriffen und dann völlig verschluckt wird, um erst im Magen zerkleinert zu werden. Anders bei den Säugetieren! Hier wurde, wie Fleischmann richtig sagt, anscheinend sehr frühzeitig die Fähigkeit der Zerkleinerung der Nahrung aus dem Magen in die Mundhöhle verlegt. Zu diesen Kaufunktionen waren jedoch die langen Kiefer mit den einspitzigen Zähnen nicht sehr geeignet, und so sehen wir, wie Schlosser ganz richtig angiebt, in der Säugetierreihe eine Verkürzung der Kiefer gleichzeitig mit einer höheren Ausbildung des Einzelzahnes Hand in Hand gehen. Da beim Kauen die hintere Partie den größten Nutzeffekt erzielt, so werden auch die hinteren Zähne zuerst einen vollkommneren Bau erhalten. Wollte man sich nun mit Schlosser, Cope etc. vorstellen, daß ein einzelner Kegelzahn sich allmählich zum heutigen Molaren ausgebildet hätte, so müßten zwischen den Molaren eine ganze Menge Zähne resp. Zahnreihen ausgefallen sein. Weshalb soll denn aber von zwei ursprünglich gleichartig entwickelten Zähnen der eine auf eine bisher unerklärliche Weise zum hochorganisierten Molaren sich ausbilden, während die gleichberechtigten Nachbarn ganz zu Grunde gehen müßten? Da würde schon ohne die Thatsachen der Entwickelungsgeschichte die Annahme viel wahrscheinlicher sein, daß analog den Vorkommnissen bei niedrigeren Vertebraten die durch Verkürzung der Kiefer gegeneinander verschobenen Kegelzähne miteinander verschmelzen. Damit wird eine Verkürzung der Kiefer und zweckentsprechende Form der Mahlzähne zugleich erzielt.

Vergleicht man nun die Thatsachen der Entwickelungsgeschichte und sieht (Fig. 1), wie schon bei der ersten Anlage der Molaren beim

Menschen ganz ähnlich wie bei Beuteltieren gleichsam mehrere Papillen hintereinander von der Zahnleiste umwachsen werden, wie dann später in der Spitze jeder einzelnen dieser miteinander verschmolzenen Papillen ein getrenntes Zahnscherbchen entsteht, wie dann diese Zahnscherbchen später miteinander verschmelzen und so die Krone der jetzigen Molaren bilden, so wird die Annahme nahezu zur Gewißheit, daß die Mahlzähne durch Verwachsung einzelner einspitziger Kegelzähne entstanden sind. Solange die Kiefer noch nicht allzu sehr verkürzt waren, verschmolzen, wie bei Triconodon, 3 Zähnchen in sagittaler Richtung. Bei weiterer Verkürzung der Kiefer wurden die Zähnchen gegeneinander verschoben und verschmolzen dann in Form des von COPE sehr richtig als Urform erkannten Trituberculartypus. Derselbe läßt sich auch beim Menschen und bei Marsupialien heute noch in der Ontogenese nachweisen, indem, wie ich oben ausführte, zuerst immer drei bestimmte Höcker weiter ausgebildet sind als die übrigen, welche erst später in der ontogenetischen und phylogenetischen Entwickelungsreihe hinzukommen. Will man im verändertem Sinne OSBORN's Bezeichnung anwenden, so würde man beim Menschen im Oberkiefer den vorderen lateralen Höcker Protoconus, den hinteren lateralen und vorderen lingualen Metaconus und Paraconus, den hinteren lingualen Hypoconus nennen können. Auch bei Beuteltieren liegen die Verhältnisse ähnlich. Bei Didelphys, dessen Molaren denen von Dasyurus mangei nahestehen, sind ähnlich wie beim Menschen zunächst vier Zahnscheibchen im Oberkiefer miteinander verschmolzen. Dieselben entsprechen in FLEISCHMANN's Fig. 2 den Höckern β, δ, η, γ. Der Nebenhöcker ε ist nicht konstant vorhanden, und die Spitze α wird überhaupt durch keinen Höcker gebildet, sondern entsteht dadurch, daß an dieser Stelle die beiden Spitzen der pyramidenähnlich gestalteten Zahnscherbchen des Metaconus β und Hypoconus γ zusammenstoßen und verschmelzen. Bei vielen Marsupialen, z. B. Phalangista, Hypsiprimnus etc., ist die scharfe Ecke α überhaupt nicht vorhanden, und kommt dann die vierhöckerige Form der Mahlzahnkrone deutlich zum Ausdruck.

Im Unterkiefer würde man beim Menschen ebenfalls den vorderen lateralen Höcker Protoconid nennen dürfen, den hinteren lateralen Metaconid, den vorderen lingualen Paraconid, den später entstehenden hinteren lingualen Hypoconid. Den zuletzt entstehenden fünften typischen Höcker des Unterkiefers könnte man vielleicht am einfachsten als Pentaconid verzeichnen. Derselbe liegt beim Menschen stets distal, bald mehr lateralwärts, bald mehr lingual-

wärts. Bei Beuteltieren dagegen liegt dies Pentaconid anscheinend immer an der mesialen Fläche des Zahnes, genau in der Mitte vor den beiden vorderen Haupthöckern, dem Protoconid und Paraconid. Dieses zuletzt entstandene Pentaconid hat in der Säugetierreihe nicht dieselbe gleichbleibende typische Lagerung, wie die anderen vier Höcker des Unterkiefers, und es fügt sich bald an der mesialen, bald an der distalen Seite als neues Zähnchen dem Molaren an, je nachdem das Kaurelief es erfordert. So liegt es z. B. im Unterkiefer von Procyon und Nasua bei den ersten Molaren ähnlich wie bei Opossum vorn, bei den zweiten Molaren ähnlich wie beim Menschen hinten. Die ziemlich bedeutende Größenentwickelung dieses fünften (vorderen) Höckers bei Didelphys und Dasyurus spricht nicht gegen die Annahme, daß dieser Höcker später hinzugekommen ist, denn in der Ontogenese wird er später angelegt. In meiner Ansicht, daß der vordere laterale Höcker als Protoconus (Protoconid) zu bezeichnen ist (und nicht, wie Osborn meint, der vordere linguale), stimme ich mit Schlosser[1]) überein, der aus paläontologischen Gründen dieselbe Anschauung vertritt.

Auch die Prämolaren sind unzweifelhaft durch Verwachsung von mehreren einfachen Kegelzähnchen entstanden und unterscheiden sich von den Molaren lediglich durch die geringere Anzahl der verschmolzenen Zähnchen. Die Prämolaren des Menschen entstehen konstant durch Verschmelzung von zwei getrennten Zahnscherbchen, von denen das laterale in beiden Kiefern bedeutend früher ausgebildet ist als das linguale. Da die zweihöckerigen Prämolaren die Nachfolger der mehrhöckerigen Milchmolaren sind, so muß man wohl annehmen, daß hier zwischen erster und zweiter Dentition mindestens zwei Serien von Kegelzähnen ausgefallen sind.

Über das Wesen der Schneide- und Eckzähne wage ich zur Zeit noch kein endgiltiges Urteil zu fällen. Die kleinen kegelförmigen Schneidezähne von Opossum etc. dürften wohl unstreitig je einem einfachen Kegelzahn der Reptilien entsprechen. Ob nun aber die breiten Schneidezähne des Menschen einfach durch weitere Ausbildung des Einzelzahnes oder ebenfalls durch seitliche Verwachsung mehrerer früherer Schneidezähne entstanden sind, das läßt sich bisher nicht sicher entscheiden. Bei Procyon und Nasua ist der letzte (dritte) Schneidezahn im Oberkiefer deutlich zweihöckerig, und hat es

---

1) Schlosser, Die Entwickelung der verschiedenen Säugetierzahnformen. Verhandl. d. Odontolog. Gesellschaft, Bd. III, 1892.

ganz den Anschein, als ob derselbe durch Verschmelzung von zwei Zähnen entstanden sein könne. Doch über diesen Punkt lassen sich vorläufig nur Vermutungen aussprechen. Die Anlage der Schneidezahnpapillen beim Menschen war in meinen Präparaten einfach und spricht dies für die Auffassung, daß die Schneidezähne aus je einem Kegelzahne entstanden sind. Anderenfalls hätte eine sehr bedeutende Abkürzung der Entwickelung stattgefunden.

Die Eckzähne faßt schon OSBORN bekanntlich ebenso wie CH. TOMES als modifizierte Prämolaren auf, eine Anschauung, die viel Anerkennung gefunden hat. Es ist sehr wahrscheinlich, daß auch im Eckzahne ähnlich wie in den Prämolaren zwei Zahnreihen enthalten sind, von denen sich jedoch nur das vordere Zähnchen auf Kosten des hinteren zu seiner heutigen Gestalt und Größe ausgebildet hat. So kommen bei Opossum an der distalen Seite der Eckzähne noch kleine rudimentäre Höckerchen vor, die für OSBORN's Ansicht zu sprechen scheinen. Ebenso sehe ich dies an den unteren Eckzähnen von Hylobates und einigen anderen Affen. Ein ähnlicher Höcker ist auch beim Eckzahne des Menschen oft angedeutet, und wenn wir die erste Anlage der Papille des Eckzahnes beim Menschen betrachten (Fig. 5 sowie Fig. 4 meiner Arbeit über Zahnentwickl. d. M.), so sehen wir deutlich zwei Papillen miteinander verschmelzen.

Eine weitere Stütze für meine Ansicht, daß die Molaren und Prämolaren durch Verschmelzung mehrerer Zähnchen entstanden sind, liefert die kürzlich erfolgte Mitteilung KÜKENTHAL's über die Zahnbildung bei Cetaceen. Danach scheinen sich bei Walen die nach triconodontem Typus angelegten Molaren sekundär infolge der

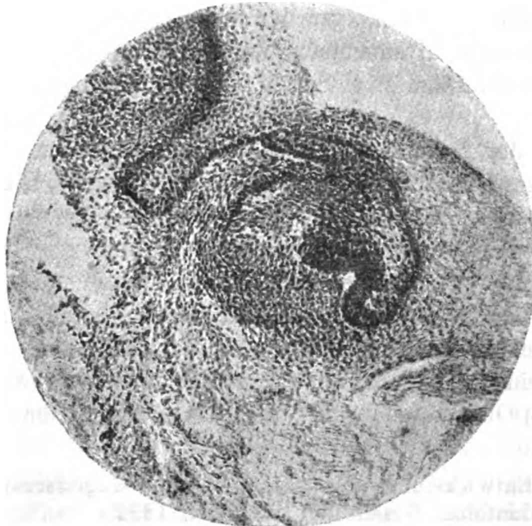


Fig. 5. Menschlicher Fötus von 4 cm Länge. Sagittalschnitt. Anlage des linken Eckzahnes im Unterkiefer. Man sieht deutlich zwei Papillen hintereinander gelagert, ähnlich wie in Fig. 1. Vergröß. 80.

Verlängerung des Kiefers wieder in ihre ursprünglichen Bestandteile, in einfache kegelspitzige Zähne zu teilen.

Ferner läßt sich nach meiner Theorie die Form der Zähne bei Monotremen und Multituberculaten am einfachsten erklären, während die Erklärung von der Entstehung dieser Zahnformen nach den Anschauungen von Cope etc. sehr große Schwierigkeiten verursacht. Auch die komplizierten Zahnformen der Molaren von Nagetieren, Elephanten etc. lassen sich nach meiner Theorie verhältnismäßig leicht erklären, leichter jedenfalls als nach den bisherigen Anschauungen. Beim Elephanten liegen die Verhältnisse am einfachsten. Hier entspricht jede sogenannte Lamelle eines Molaren einem Einzelzahne. Diese plattgedrückten Einzelzähne bilden sich, wie ich an einem Präparate von Professor Busch in Berlin sehr schön verfolgen konnte, getrennt voneinander bis zu ihrer definitiven Größe als aus Dentin und Schmelz bestehende Zahnscherbchen aus, welche dann später durch Cement miteinander zu dem endgiltigen Molaren verbunden werden. Bei den heutigen Elephanten sind eine größere Anzahl von Einzelzähnen zu einem Molaren vereinigt als bei ihren fossilen Vorfahren, z. B. bei Dinotherium. An den Molaren der Nager sind, wie ich aus Mahn's Arbeit (Morphol. Jahrb., Bd. XVI) ersehe, die verschmolzenen Einzelzähnchen bei der phyletischen Verkürzung der Kiefer in Form einer Zickzacklinie gegeneinander verschoben und ihre Dentinsysteme teilweise miteinander verschmolzen. Die erste Anlage der Molaren zeigt sich auch bei Mahn's Figuren (Fig. 1, 2, 3, 4, 5) deutlich als bestehend aus mehreren nebeneinander liegenden Papillen, die von der verdickten Zahnleiste umwachsen sind. In Molar 2 (Fig. 1 der erwähnten Arbeit) sind deutlich nur zwei Papillen vorhanden, ähnlich wie beim Menschen. Die phyletisch später hinzugekommenen Einzelzähnchen gliedern sich auch in der ontogenetischen Entwickelung später in Form von neu entstehenden Papillen den schon vorhandenen an, bis die definitive Zahl erreicht ist.

Wie ich schon in früheren Arbeiten erwähnte, so fasse ich die Bezahnung der diphyodonten Säugetiere auf als entstanden durch Zusammendrängen des vielfachen Zahnwechsels der Reptilien in einen einfachen Zahnwechsel. In beifolgendem Schema wurde versucht, die Sache graphisch darzustellen. Bei den Schneide- und Eckzähnen wurde dabei angenommen, daß sie homolog seien einem einspitzigen Reptilienzahne. Es enthalten nun schon die einfachen Frontzähne des Milchgebisses gleichsam in nuce eine ganze Reihe früherer, durch Abkürzung in der Entwickelung verloren gegangener Dentitionen. Man

muß sich vorstellen, daß gleichsam das Material, das früher zur Ausbildung vieler rasch hintereinander folgender Kegelzähne der Reptilien verwandt wurde, aufgespeichert ist und verwendet wird zum

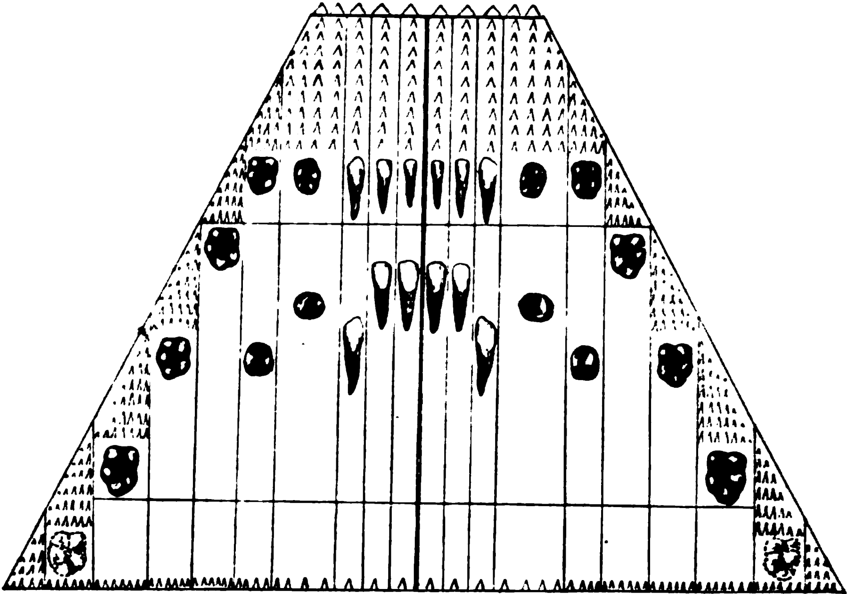


Fig. 6. Schema der Entwickelung des menschlichen Gebisses aus einem reptilienähnlichen Gebisse.

langsamen Ausbau eines besser ausgebildeten Zahnes. Die kleinen Kegel stellen schematisch die in eine Reihe nebeneinander gestellten Zähne eines Reptilienkiefers vor. Es wurde angenommen, daß in der ersten embryonalen Zahnreihe oben 10, in der letzten ausgebildeten unten 80 einfache Kegelzähne enthalten sind, da ja die Zahl der Zähne bis zu einem gewissen Grade durch seitliches Weiterwachsen der Zahnleiste stetig vergrößert wird. Diese Annahme entspricht ungefähr den Verhältnissen, wie sie bei gewissen Reptilien, z. B. beim Gavial, vorkommen. Jede horizontale Linie entspricht einer Zahnserie, wie sie bei Reptilien vorhanden sein würde. Dabei sind jedoch hinter den bleibenden Zähnen und nach dem Entstehen jedes einzelnen Molaren nur noch die durch seitliches Weiterwachsen der Zahnleiste neugebildeten Kegelzähne graphisch dargestellt. Die Milchzahnreihe wurde so dargestellt, als seien ihre Zähne ganz gleichzeitig entstanden. Es ist dies zwar nicht ganz richtig, vereinfacht jedoch die Darstellung.

Die bleibenden Zähne dagegen wurden entsprechend ihrer Anlage und ihrem Durchbruche in verschiedener Höhe dargestellt. Man sieht nun leicht, daß in den einzelnen Zähnen der bleibenden Reihe sowohl als auch speziell in den Molaren verschieden viele aufeinander folgende Zahnreihen der Reptilien enthalten sein müssen. Bei den Molaren wurde angenommen, daß sie fünf typische Höcker haben, also untere Molaren sind. Es läßt sich nun leicht ersehen, daß auch in den einzelnen Höckern der Molaren verschieden viele hintereinander folgende Reptilienzähnchen enthalten sein müssen. Die meisten enthält das vorn lateral stehende Protoconid, die wenigsten das zuletzt hinzugefügte Pentaconid. Wollte man die Anlage einer dritten Dentition oder eines vierten Molaren darstellen, so brauchte man das Schema, wie es teilweise geschehen ist, in der angegebenen Weise nur ein wenig zu verlängern und weiter auszuführen.

Ich verkenne nicht, daß sich der exakte Beweis für die Richtigkeit vorliegenden Schemas vorläufig noch nicht führen läßt, sich vielleicht nie führen lassen wird. Die Urkunden der Paläontologie sind auch in der vorliegenden Frage noch sehr mangelhaft, die vergleichende Anatomie versagt ihren Dienst gänzlich, und die Thatsachen der Entwickelungsgeschichte allein genügen nicht, um einen exakten Beweis führen zu können. Dennoch aber glaube und hoffe ich, daß vorstehende Theorie der Wahrheit am nächsten kommt und durch Klarlegung zahlreicher Einzelfragen weiter ausgebaut und befestigt werden wird. Wie schon Fleischmann sehr richtig sagt, verbindet jeder Odontologe mit den Namen Schmelzhöcker, Schmelzspitzen, Kämme, Leisten etc. ganz abweichende Formvorstellungen. Um diese Unsicherheit zu beseitigen, möchte ich vorschlagen, mit dem Namen Höcker = Tuberculum nur diejenigen Zahnspitzen zu belegen, welche sich ontogenetisch als getrennte Kegelzähnchen anlegen. Da, wo die ontogenetische Entwickelung nicht bekannt ist, läßt sich die Zahl dieser wahren Höcker aus dem Relief des Dentinkernes von entkalkten Zähnen ziemlich sicher bestimmen. Der Dentinkern erhält die wahre, phylogenetisch vererbte Gestalt eines Zahnes viel unverfälschter, als die eigentliche Schmelzoberfläche, welche durch sekundäre, erworbene Schmelzhöckerchen, Leistchen, Spitzchen etc. das Oberflächenbild oft wesentlich verändert. So würde doch jeder Odontologe bisher die hintere Spitze an den oberen Molaren von Dasyurus und Didelphys für einen wahren Höcker gehalten haben, während die Entwickelungsgeschichte deutlich nachweist, daß diese hintere Spitze lediglich entstanden ist durch die

Verwachsung von zwei pyramidenähnlichen Ausläufern der zwei wahren hinteren Höcker, welche spitzwinklig zusammentreffen. Wenn diese Ausläufer im Winkel von 180° gerade gegeneinander laufen und verschmelzen, so entsteht eine wahre Dentinleiste (Schmelzleiste), wie sie z. B. an den oberen Molaren der Primaten häufig vorkommt und den vorderen lingualen mit dem hinteren lateralen Höcker verbindet (Figur 4). Hieraus ersieht man, daß bei der Homologisierung der einzelnen Zahnformen die Kenntnis der Entwickelungsgeschichte durchaus erforderlich ist, wenn man nicht Gefahr laufen will Wesentliches mit Unwesentlichem zu verwechseln.

Ausgehend von der soeben entwickelten Theorie, handelt es sich nun um die Frage: Welches ist die typische Form der menschlichen Molaren, und wie lassen sich die verschiedenen Abänderungen erklären? Als typische Form der oberen Molaren des Menschen ergiebt sich nun nach den mitgeteilten Thatsachen unstreitig die vierhöckerige. Stets fand ich in meinen Präparaten beim ersten Molaren vier Höcker angelegt, von denen sich der hintere linguale zuletzt angliedert, am wenigsten konstant ist und, wie die Erfahrung lehrt, bei Reduktionsprozessen, welche bei den Molaren des Menschen zweifellos häufig vorhanden sind, auch zuerst wieder verschwindet.

Im Unterkiefer ist als typische Form diejenige mit fünf Höckern zu betrachten. Auch hier bildet sich, ähnlich wie im Oberkiefer, bei Reduktionsprozessen der zuletzt angegliederte Zahnkegel, das distal liegende Pentaconid, zuerst zurück, und bei weiterer Rückbildung folgt sodann der hintere linguale Höcker.

Nach meinen Beobachtungen stimme ich ZUCKERKANDL voll und ganz bei, wenn er die dreihöckerige Form der oberen Molaren und die vierhöckerige der unteren Molaren als physiologische Reduktionsbildung und nicht, wie COPE will, als phyletischen Rückschlag zu den Lemuriden betrachtet. Soweit ich dies an dem Materiale der hiesigen anatomischen Sammlung eruieren konnte, glaube ich, daß auch bei den Lemuriden ursprünglich die vierhöckerige Form im Oberkiefer typisch war und erst sekundär, analog wie beim Menschen, zur dreihöckerigen zurückgebildet wurde. Die Ursache zu diesen Reduktionserscheinungen suche ich allerdings in Übereinstimmung mit COPE's mechanischer Theorie in der Anpassung an die überwiegende oder ausschließliche Fleischnahrung.

Um nun auf die Ergebnisse meiner statistischen Untersuchungen zu kommen, so führe ich dieselbe in Form von Tabellen auf. Es sind darin nur solche Fälle angeführt, bei denen die Zahnform noch deutlich erkennbar war. Da es nach meinen Erfahrungen nicht allzu selten vorkommt, daß die Höckerzahl auf beiden Seiten desselben Kiefers verschieden ist, so wurde die Höckerzahl der Molaren in jeder Kieferhälfte gezählt. In der ersten Reihe sind die einzelnen Kombinationen in der Höckerzahl der drei Molaren aufgeführt. Da der Weisheitszahn in vielen Fällen teils verloren gegangen, teils überhaupt nicht vorhanden war, so wurden am Schlusse jedes Abschnittes die Hauptkombinationen von der Höckerzahl der beiden ersten Molaren gesondert angegeben. In den Unterabteilungen ist das Prozentverhältnis nur für die Hauptkombinationen ausgerechnet worden. Ab und zu ergab sich bei der Statistik die Schwierigkeit, zu entscheiden, ob ein Molar vier- oder dreihöckerig sei. In solchen Fällen wurde stets die Form angenommen, die am meisten hervortrat, und läßt sich wohl annehmen, daß bei der großen Zahl der untersuchten Schädel etwaige nicht ganz sichere Angaben in diesen Fällen gegenseitig ausgeglichen wurden. Es ergaben sich nunfolgende Kombinationen:

I. Straßburger Sammlung:

A. Oberkiefer:

I. Europäer.

M_1	M_2	M_3	Fälle	Prozentsatz
4	4	4	26	23,8 Proz.
4	4	3	28	25,7 „
4	4	2	2	1,8 „
4	4	1	—	— „
4	3	4	—	— „
4	3	3	42	38,5 „
4	3	2	—	— „
4	4	5	3	2,7 „
5	4	4	4	3,6 „
5	4	3	2	1,8 „
5	4	2	2	1,7 „

M_1	M_2	Fälle	Prozentsatz
4	4	97	56,4 Proz.
4	3	75	43,6 „

II. Römisches Totenfeld, meist dolichocephale Germanenschädel.

M_1	M_2	M_3	Fälle	Prozentsatz
4	4	4	2	14,3 Proz.
4	4	3	4	28,6 „
4	3	3	8	57,2 „

M_1	M_2	Fälle	Prozentsatz
4	4	14	43,7 Proz.
4	3	18	56,3 „

III. Mongolen, Malaien, Indianer.

M_1	M_2	M_3	Fälle	Prozentsatz
4	4	4	14	45,2 Proz.
4	4	3	10	32,3 „
4	3	4	1	3,2 „
4	3	3	6	19,3 „

M_1	M_2	Fälle	Prozentsatz
4	4	37	84,1 Proz.
4	4	7	15,9 „

B. Unterkiefer.

I. Europäer.

M_1	M_2	M_3	Fälle	Prozentsatz
5	5	5	14	12,1 Proz.
5	5	4	4	
5	4	5	33	28,4 „
5	4	4	49	42,2 „
5	4	3	3	
5	3	3	2	
5	4	6	1	
4	4	5	3	
4	4	4	5	
4	3	3	2	

M_1	M_2	Fälle	Prozentsatz
5	5	25	16,2 Proz.
5	4	129	83,8 „

II. Römisches Totenfeld.

M_1	M_2	M_3	Fälle	Prozentsatz
5	4	5	15	75 Proz.
5	4	4	4	20 „
4	4	5	1	5 „

M_1	M_2	Fälle	Prozentsatz
5	5	—	
5	4	31	100 Proz.

III. Mongolen, Malaien, Indianer.

M_1	M_2	M_3	Fälle	Prozentsatz
5	5	5	15	48,4 Proz.
5	4	5	8	25,8 „
5	4	4	6	19,3 „
4	3	3	2	

M_1	M_2	Fälle	Prozentsatz
5	5	19	57,6 Proz.
5	4	14	42,4 „

II. Baseler Sammlung.

A. Oberkiefer.

I. Europäer.

M_1	M_2	M_3	Fälle	Prozentsatz
4	4	4	22	19,5 Proz.
4	4	3	32	28,1 „
4	4	2	2	
4	3	4	2	
4	3	3	39	34,5 „
4	3	2	4	
4	3	1	1	
4	4	5	1	
5	4	4	9	
3	3	3	1	

M_1	M_2	Fälle	Prozentsatz
4	4	99	48 Proz.
4	3	107	52 „

II. Prähistorische Europäer.

M_1	M_2	M_3	Fälle	Prozentsatz
4	4	4	2	18,2 Proz.
4	4	3	3	27,2 „
4	4	2	1	
4	3	3	5	45,4 „

M_1	M_2	Fälle	Prozentsatz
4	4	10	52,6 Proz.
4	3	9	47,4 „

III. Afrikaner.

M_1	M_2	M_3	Fälle	Prozentsatz
4	4	4	5	27,8 Proz.
4	4	3	5	27,8 „
4	4	5	1	
4	3	3	7	38,8 „

M_1	M_2	Fälle	Prozentsatz
4	4	18	60 Proz.
4	3	12	40 „

B. Unterkiefer.

I. Europäer.

M_1	M_2	M_3	Fälle	Prozentsatz
5	5	5	7	7,2 Proz.
5	5	4	4	
5	4	6	2	
5	4	5	18	18,5 „
5	4	4	51	52,5 „
5	4	3	5	
4	4	5	2	
4	4	4	8	

M_1	M_2	Fälle	Prozentsatz
5	5	15	11,8 Proz.
5	4	112	88,2 „

II. Prähistorische Europäer.

M_1	M_2	M_3	Fälle	Prozentsatz
5	5	5	5	26,3 Proz.
5	5	4	2	
5	4	5	3	15,7 „
5	4	4	9	47,3 „

M_1	M_2	Fälle	Prozentsatz
5	5	8	40 Proz.
5	4	12	60 „

III. Afrikaner.

M_1	M_2	M_3	Fälle	Prozentsatz
5	5	5	6	25 Proz.
5	4	5	5	20,9 „
5	4	4	11	45,8 „
4	4	4	2	

M_1	M_2	Fälle	Prozentsatz
5	5	10	33,3 Proz.
5	4	20	66,6 „

III. Freiburger Sammlung.

A. Oberkiefer.

I. Europäer.

M_1	M_2	M_3	Fälle	Prozentsatz
4	4	4	15	18,9 Proz.
4	4	3	25	31,6 "
4	4	2	1	
4	4	1	1	
4	4	5	2	
5	4	4	4	
5	3	4	1	
4	3	6	1	
4	3	4	1	
4	3	3	28	35,3 "

M_1	M_2	Fälle	Prozentsatz
4	4	67	56,8 Proz.
4	3	51	43,2 "

II. Prähistorische Europäer.

M_1	M_2	M_3	Fälle	Prozentsatz
4	4	4	6	14,6 Proz.
4	4	3	14	34,1 "
4	4	2	1	
4	4	5	1	
4	3	4	1	
4	3	3	17	41,5 "
4	3	2	1	

M_1	M_2	Fälle	Prozentsatz
4	4	33	50,8 Proz.
4	3	32	49,2 "

III. Malaien, Mongolen, Indianer.

M_1	M_2	M_3	Fälle	Prozentsatz
4	4	4	23	30 Proz.
4	4	3	23	30 "
4	4	2	4	
4	4	1	1	
4	4	5	3	
4	5	4	2	
4	3	3	21	27,3 "

M^1	M_2	Fälle	Prozentsatz
4	4	60	74 Proz.
4	3	21	26 "

IV. Afrikaneger.

M_1	M_2	M_3	Fälle	Prozentsatz
4	4	4	37	22,3 Proz.
4	4	3	51	30,8 „
4	4	2	3	
4	4	1	1	
4	4	5	4	
4	3	5	3	
4	3	4	4	
4	3	3	59	35,5 „
4	3	2	4	

M_1	M_2		
4	4	117	60 Proz.
4	3	79	40 „

B. Unterkiefer.

I. Europäer.

M_1	M_2	M_3	Fälle	Prozentsatz
5	5	5	9	10,7 Proz.
5	5	4	4	
5	5	6	1	
5	4	6	1	
5	4	5	28	33,3 „
5	4	4	24	28,6 „
5	4	3	1	
5	3	5	1	
4	4	5	1	
4	4	4	11	
4	4	3	3	

M_1	M_2			
5	5		16	25,4 Proz.
5	4	(4 4)	47	74,6 „

II. Prähistorische Europäer.

M_1	M_2	M_3	Fälle	Prozentsatz
5	5	4	1	
5	4	5	11	55 Proz.
5	4	4	7	35 „
5	4	3	1	

M_1	M_2		
5	5	5	14,3 Proz.
5	4	30	85,7 „

III. Malaien, Mongolen, Indianer.

M_1	M_2	M_3	Fälle	Prozentsatz
5	5	5	20	30,3 Proz.
5	5	4	3	
5	6	5	1	
5	4	6	1	
5	4	5	22	33,3 „
5	4	4	10	16,1 „
5	4	3	6	
5	3	3	1	
4	4	4	2	

M_1	M_2	Fälle	Prozentsatz
5	5	26	37,7 Proz.
5	4	43	62,3 „

IV. Afrikaneger.

M_1	M_2	M_3	Fälle	Prozentsatz
5	5	5	40	28,1 Proz.
5	5	4	7	
5	6	5	2	
6	5	4	2	
5	4	6	4	
5	4	5	44	31 „
5	4	4	29	20,4 „
5	4	3	3	
4	4	4	9	
4	4	3	2	

M_1	M_2		Fälle	Prozentsatz
5	5		57	37 Proz.
5	4	(4 4)	97	63 „

Aus den angeführten Tabellen ergiebt sich ein sehr verschiedenartiges Prozentverhältnis der einzelnen Kombinationen. Im Oberkiefer schwankt bei Europäern der Prozentsatz der Kombination 4. 4. 4. zwischen 18,9 und 23,8 Proz., bei prähistorischen Europäern zwischen 14,3 und 18,2 Proz., bei Afrikanegern zwischen 22,3 und 27,8 Proz., bei Malaien etc. zwischen 30 und 45,2 Proz.

Die Kombination 4. 4. 3. schwankt bei Europäern zwischen 25,7 und 31,6 Proz., bei prähistorischen Europäern zwischen 27,2 und 34,1 Proz., bei Afrikanegern zwischen 27,8 und 30,8 Proz., bei Malaien etc. zwischen 30 und 32,3 Proz.

Die Kombination 4. 3. 3. zeigt sich bei Europäern in 34,5—38,5 Proz., bei prähistorischen Europäern in 41,5—57,2 Proz., bei Afrikanegern in 35,5—38,8 Proz., bei Malaien etc. 19,3—27,3 Proz.

Für die Kombination 4. 4. der beiden ersten Molaren ergiebt sich:

Europäer	48 —56,8	Proz.
Prähistorische Europäer	43,7—52,6	„
Afrikaneger	60	„
Malaien etc.	74 —84,1	„

Die Kombination 4. 3. der beiden ersten Molaren ergiebt:

Europäer	43,2—52	Proz.
Prähistorische Europäer	47,4—56,3	„
Afrikaneger	40	„
Malaien etc.	15,9—26	„

Im Unterkiefer liegen die Verhältnisse ganz ähnlich. Es ergeben sich:

Kombination 5. 5. 5.

Europäer	7 —12,1	Proz.
Prähistorische Europäer	0 —26,3	„
Afrikaneger	25 —28,1	„
Malaien etc.	30 —48,4	„

Kombination 5. 4. 5.

Europäer	18,5—33,3	Proz.
Prähistorische Europäer	15,7—75	„
Afrikaneger	20,9—31	„
Malaien etc.	25,8—33,3	„

Kombination 5. 4. 4.

Europäer	28,6—52,2	Proz.
Prähistorische Europäer	20 —47,3	„
Afrikaneger	20,4—45,8	„
Malaien etc.	16,1—19,3	„

Für die Kombination 5. 5. der beiden ersten Molaren ergiebt sich:

Europäer	11,8—25,4	Proz.
Prähistorische Europäer	14,3—40	„
Afrikaneger	33,3—37	„
Malaien etc.	37,7—56,6	„

Die Kombination 5. 4. ergiebt:

Europäer	74,6—88,2	Proz.
Prähistorische Europäer	60 —100	„
Afrikaneger	63 —66,6	„
Malaien etc.	42,4—62,3	„

Aus den mitgeteilten Zahlen ergiebt sich zunächst die wichtige Thatsache, daß die Zahnformen bei den prähistorischen Europäern, wenn überhaupt, so doch nur unwesentlich von den Zahnformen der heutigen Europäer abweichen, besonders wenn man die Kombinationen in der Höckerzahl der beiden ersten Mahlzähne betrachtet. Auch die Anzahl der Höcker an den Molaren von Afrikanegern ergab jedoch nicht so primitive Verhältnisse,

als ich dies nach den Angaben ZUCKERKANDL's vermutete. Wohl aber stimmten die Prozentverhältnisse bei Malaien, Mongolen und Indianern mit denen ZUCKERKANDL's von Nichteuropäern annähernd überein.

In der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse der Einzeltabellen zusammengestellt.

A. Oberkiefer.

I. Europäer.

M_1	M_2	M_3	Fälle	Prozentsatz
4	4	4	73	19,9 Proz.
4	4	3	106	28,9 „
4	4	2	7	1,9 „
4	4	1	1	0,3 „
4	4	5	7	1,9 „
5	4	4	17	4,6 „
5	4	3	2	0,5 „
5	4	2	2	0,5 „
5	3	4	1	0,3 „
4	3	6	1	0,3 „
4	3	4	4	1,1 „
4	3	3	139	37,9 „
4	3	2	5	1,1 „
4	3	1	1	0,3 „
3	3	3	1	0,3 „
			367	

M_1	M_2	Fälle	Prozentsatz
4	4	320	52,3 Proz.
4	3	292	47,7 „
		612	

II. Nichteuropäer.

M_1	M_2	M_3	Fälle	Prozentsatz
4	4	4	79	27,1 Proz.
4	4	3	89	30,5 „
4	4	2	7	2,4 „
4	4	1	2	0,7 „
4	4	5	8	2,7 „
4	5	4	2	0,7 „
4	3	5	3	1,0 „
4	3	4	5	1,7 „
4	3	3	93	31,8 „
4	3	2	4	1,3 „
			292	

M_1	M_2	Fälle	Prozentsatz
4	4	232	66,1 Proz.
4	3	119	33,9 „
		351	

B. Unterkiefer.

I. Europäer.

M_1	M_2	M_3	Fälle	Prozentsatz
5	5	5	35	9,8 Proz.
5	5	4	15	4,2 „
5	5	6	1	0,3 „
5	4	6	4	1,1 „
5	4	5	108	30,4 „
5	4	4	144	40,4 „
5	4	3	10	2,8 „
5	3	5	1	0,3 „
5	3	3	2	0,6 „
4	4	5	7	1,9 „
4	4	4	24	6,7 „
4	4	3	3	0,9 „
4	3	3	2	0,6 „
			356	

M_1	M_2	Fälle	Prozentsatz
5	5	69	16,1 Proz.
5	4	361	83,9 „
		430	

II. Nichteuropäer.

M_1	M_2	M_3	Fälle	Prozentsatz
5	5	5	81	30,8 Proz.
5	5	4	10	3,8 „
5	5	6	—	— „
5	6	5	3	1,1 „
6	5	4	2	0,7 „
5	4	6	5	1,9 „
5	4	5	79	30,0 „
5	4	4	56	21,3 „
5	4	3	9	3,4 „
5	3	5	—	— „
5	3	3	1	0,4 „
4	4	5	—	— „
4	4	4	13	5,0 „
4	4	3	2	0,7 „
4	3	3	2	0,7 „
			263	

M_1	M_2	Fälle	Prozentsatz
5	5	112	39,2 Proz.
5	4	174	60,8 „
		286	

Vergleichen wir die gewonnenen Prozentverhältnisse mit denen ZUCKERKANDL's, so ergeben sich zunächst im Unterkiefer frappante

Übereinstimmungen. Zum Vergleiche sollen bei den Hauptkombinationen die Prozentsätze ZUCKERKANDL's in Klammern beigefügt werden:

Unterkiefer.

M_1	M_2	M_3	Europäer	Nichteuropäer
5	5	5	19,8 Proz. (11,5 Proz.)	30,8 Proz. (32,8 Proz.)
5	4	5	30,4 „ (30,5 „)	30,0 „ (25,5 „)
5	4	4	40,4 „ (50,0 „)	21,3 „ (30,4 „)
M_1	M_2			
5	5		16,1 „ (12,6 „)	39,2 „ (42,6 „)
5	4		83,9 „ (82,2 „)	60,8 „ (56,4 „)

Im Oberkiefer sind die Differenzen etwas größer:

Oberkiefer.

M_1	M_2	M_3	Europäer	Nichteuropäer
4	4	4	19,9 Proz. (9,6 Proz.)	27,1 Proz. (31,4 Proz.)
4	4	3	28,9 „ (28,7 „)	30,5 „ (48,9 „)
4	3	3	37,9 „ (60,1 „)	31,8 „ (17,9 „)
M_1	M_2			
4	4		52,3 „ (38,6 „)	66,1 „ (81,2 „)
4	3		47,7 „ (61,4 „)	33,9 „ (18,8 „)

Bei Zusammenstellung der Höckerzahl der einzelnen Molaren ergeben sich nach meiner Statistik folgende Daten:

Oberkiefer.

Molar I.

I. Europäer.

Höckerzahl	6	5	4	3	2	1
Fälle	—	22	586	1	—	—
Prozentsatz	—	3,6	96,2 (100)	0,2	—	—

II. Nichteuropäer.

Höckerzahl	6	5	4	3	2	1
Fälle	—	—	351	—	—	—
Prozentsatz	—	—	100	—	—	—

Molar II.

I. Europäer.

Höckerzahl	6	5	4	3	2	1
Fälle	—	—	320	292	—	—
Prozentsatz	—	—	52,3 (45,6)	47,7 (54,4)	—	—

II. Nichteuropäer.

Höckerzahl	6	5	4	3	2	1
Fälle	—	2	232	119	—	—
Prozentsatz	—	0,5	65,7 (73,5)	33,8 (17,5)	—	—

Molar III.

I. Europäer.

Höckerzahl	6	5	4	3	2	1
Fälle	1	7	95	248	14	2
Prozentsatz	0,3	1,9	25,9 (10,2)	67,6 (71,4)	3,8	0,6

II. Nichteuropäer.

Höckerzahl	6	5	4	3	2	1
Fälle	—	11	86	182	11	2
Prozentsatz	—	3,7	29,4 (29,5)	62,3 (62,3)	3,7	0,9

Unterkiefer.

Molar I.

I. Europäer.

Höckerzahl	6	5	4	3
Fälle	—	430	36	—
Prozentsatz	—	92,3 (95,4)	7,7 (4,6)	—

II. Nichteuropäer.

Höckerzahl	6	5	4	3
Fälle	2	286	17	—
Prozentsatz	0,7	93,7 (95,4)	5,6 (4,6)	—

Molar II.

I. Europäer.

Höckerzahl	6	5	4	3
Fälle	—	69	361	5
Prozentsatz	—	15,9 (16,5)	83,0 (83,3)	1,1 (0,2)

II. Nichteuropäer.

Höckerzahl	6	5	4	3
Fälle	3	112	174	3
Prozentsatz	0,9	38,3	59,9	0,9

Molar III.

I. Europäer.

Höckerzahl	6	5	4	3
Fälle	5	151	183	17
Prozentsatz	1,7	42,1 (43,0)	51,4 (51,0)	4,8

II. Nichteuropäer.

Höckerzahl	6	5	4	3
Fälle	5	163	81	14
Prozentsatz	1,9	61,9	30,8	5,4

Auch aus den soeben mitgeteilten Daten ergiebt sich wiederum vielfach eine frappante Übereinstimmung zwischen den aus meiner Statistik gewonnenen Prozentsätzen und denjenigen ZUCKERKANDL's, welche in Klammern beigefügt sind. Beim Weisheitszahn des Unterkiefers teilt ZUCKERKANDL keine Daten mit. Es ergiebt sich aus obiger Statistik, daß dieser Zahn im Gegensatze zu seinem Antagonisten bei Europäern bedeutend weiter zurückgebildet ist, als bei Nichteuropäern.

Im großen und ganzen ergeben sich aus meiner Statistik dieselben Resultate, welche auch ZUCKERKANDL gefunden hat: 1) Die Kombinationen, welche an dem Gebisse von Europäern gefunden werden, kommen auch sämtlich bei Nichteuropäern vor. 2) Der Weisheitszahn ist nicht nur bei Europäern, sondern auch bei Nichteuropäern zurückgebildet, allerdings hier in geringerem Grade. 3) Die Reduktion in der Höckerzahl der Mahlzähne ist bei Europäern weiter vorgeschritten, als bei Nichteuropäern.

Als neues Ergebnis kommt hinzu:

4) Bei den durch vorwiegende Fleischnahrung hervorgerufenen physiologischen Reduktionsprozessen an den menschlichen Molaren bilden sich die in der phylogenetischen und ontogenetischen Entwickelung **zuletzt** hinzugekommenen Höcker auch **zuerst** wieder zurück. Im Oberkiefer ist dies zunächst der distal-linguale Höcker. Nach Reduktion desselben ergiebt sich gewöhnlich eine trimere Zahnform mit 2 lateralen und 1 lingualen Höcker. Es ist somit durch sekundäre Reduktion die Form der menschlichen Molaren vielfach zur ursprünglichen trituberculären Form zurückgekehrt, ähnlich wie z. B. das Gebiß der Delphine sekundär durch Anpassung zum haplodonten Typus zurückgekehrt ist. In den Fällen, wo die drei Höcker in einer Reihe liegen (ZUCKERKANDL Fig. 41 c), liegt sogar eine beginnende Rückbildung zum triconodonten Typus vor. Was die Milchmolaren betrifft, so gleicht bekanntlich in beiden Kiefern der hintere völlig einem bleibenden Mahlzahne und entsteht durch Verschmelzung von vier resp. fünf Kegelzähnchen. Dagegen weichen die ersten Milchmolaren in ihrer Form weit ab und werden besonders charakterisiert durch den von ZUCKERKANDL „Tuberculum molare" benannten Wulst. Derselbe entspricht jedoch durchaus nicht etwa einem wahren Höcker, sondern stellt nur einen Auswuchs am vorderen buccalen Höcker, dem Protoconus resp. Protoconid dar, welcher großenteils aus verdickter Schmelzauflagerung besteht. In Wirklichkeit ent-

steht der vordere Milchmolar des Unterkiefers aus vier typischen Höckern. Es fehlt ihnen nur das Pentaconid in ausgeprägter Form. Man findet jedoch öfters einen kleinen rudimentären Höcker embryonal angelegt und zwar meist an der mesialen, ab und zu auch an der distalen Fläche. Der erste untere Milchmolar des Menschen stellt demnach eine phyletisch ältere Zahnform dar als die übrigen Molaren und bietet durch die Stellung des rudimentären Pentaconids gewisse Anklänge an den Typus der unteren Molaren von Opossum.

Der erste Milchmolar des Oberkiefers setzt sich zusammen aus den typischen drei Kegelzähnen des trituberculären Typus, Protoconus und Metaconus lateral, Paraconus lingual. Durch die spätere Schmelzauflagerung wird jedoch das Oberflächenrelief beim ausgebildeten Zahne sehr verwischt. Auch hier ist das „Tuberculum molare" kein wahres Tuberculum, sondern ein Auswuchs des Protoconus. Auch der erste Milchmolar des Oberkiefers stellt einen phyletisch älteren Zahntypus dar als die übrigen Molaren. Wenn wir von der unregelmäßigen Schmelzauflagerung absehen, so zeigt uns die Entwickelungsgeschichte, daß der erste obere Milchmolar des Menschen genau nach dem von Cope sehr richtig als primitive Form aufgestellten Trituberculartypus gebaut ist.

Betrachten wir nach der oben entwickelten Theorie von der Entstehung der Molaren etc. durch Verwachsung primitiver Kegelzähnchen das nicht reduzierte Gebiß des Menschen als Ganzes, so wären zu dessen Erklärung 46—52 einzelne Kegelzähne erforderlich, wenn man die drei Frontzähne für einfach hält und annimmt, daß zwischen den Milchmolaren und Prämolaren je eine bis zwei Zahnreihen ausgefallen sind. Dies sind aber Zahlenverhältnisse, wie sie heute noch bei Krokodilen und anderen Reptilien regelmäßig vorkommen. Im Gebisse von Opossum wären dann 50—60 Reptilienzähnchen enthalten. Aber auch die vielhöckerigen Gebisse, welche zur Erklärung eine noch größere Anzahl von Einzelzähnen erfordern, bieten keine Schwierigkeiten, wenn man bedenkt, daß heute noch bei gewissen Delphinen in jedem Kiefer 80—100 Zähne enthalten sind.

Freiburg, den 27. April 1892.

Nachschrift.

Während der Drucklegung dieser Arbeit erschien eine Dissertation von Julius Taeker: „Zur Kenntnis der Odontogenese bei Ungulaten", Dorpat 1892. Verfasser hat die Zahnentwickelung von Pferd, Schwein, Hyaemoschus, Elen, Reh, Schaf und Rind unter-

sucht und sich als Aufgabe gestellt, den ontogenetischen Nachweis für die Richtigkeit der COPE-OSBORN'schen paläontologischen Hypothesen zu führen. Auf Grund zahlreicher, auf 4 Tafeln teilweise abgebildeter Serienschnitte weist Verfasser nach, daß die heutigen selenodonten Wiederkäuer, die chamäodonten sowohl wie auch die hypselodonten, während ihrer Zahnentwickelung ein bunodontes Initialstadium aufweisen. Ganz genau ebenso wie beim bunodonten Schweine bilden sich bei jenen selenodonten Gattungen bei der Verkalkung der Zähne zunächst einzelne Coni resp. Conide aus. Beim Schweine bilden sich dieselben dann zu Pyramiden um, welche an der Basis miteinander verschmelzen. Bei den Wiederkäuern wachsen die Coni zu halbmondförmigen Dentinkämmen aus. Durch basale Verschmelzung derselben entsteht die heutige selenodonte Zahnform. Die Basalsäulen und Basalwarzen der prismatischen Zähne sind sekundäre, relativ späte Bildungen. Nach diesen Befunden kann TAEKER im Gegensatze zu RÜTIMEYER und der oben erwähnten Arbeit von FLEISCHMANN die COPE-OSBORN'schen Anschauungen allein als berechtigt anerkennen. „Die Komplikation der Zahnanlagen geschieht auch ontogenetisch im wesentlichen durch successive Hinzufügung der einzelnen Coni, im Oberkiefer allerdings nicht zum Protoconus, sondern zu dem zuerst aufgetretenen Paraconus."

Die vorliegende sehr schöne Arbeit würde an Übersichtlichkeit gewonnen haben, wenn Verfasser modelliert hätte. Indessen bildet sie auch in vorliegender Form eine schöne Ergänzung zu meinem vorliegenden Aufsatze. Von besonderer Wichtigkeit ist mir der Nachweis, daß auch bei den oberen Molaren der Wiederkäuer zuerst der vordere laterale Höcker auftritt, daß demnach dieser als Protoconus zu bezeichnen ist und nicht, wie OSBORN will, der linguale. Es ist zu hoffen, daß sich OSBORN durch die Gründe von SCHLOSSER, TAEKER und mir überzeugen läßt und ebenfalls im Oberkiefer die Bezeichnungen Protoconus und Paraconus umtauscht. Im Unterkiefer stimmen ja, wie bereits oben erwähnt, OSBORN's Bezeichnungen mit den embryologischen Funden genügend überein.

Über die morphologische Bedeutung der einzelnen Coni macht TAEKER keine weiteren Angaben. Aus seinen Befunden geht jedoch deutlich hervor, daß auch die selenodonten Molaren der heutigen Ungulaten ursprünglich entstanden sein müssen durch Verschmelzung von mehreren reptilienähnlichen Kegelzähnchen.

Additional Notes on the Teleost Brain.

By C. L. Herrick.

With 10 figures.

In numbers 23 and 24 (Vol. VI, 1891) of this periodical several results of a study of the cerebrum of bony fishes were noticed. It appears that some misapprehension has arisen from the fact that, in describing the distinct areas detected in the axial lobe, terms were used in a descriptive sense which have also been applied to areas of the cortex. Notwithstanding the fact that it was distinctly stated that these areas belong to the axial lobe, I have been credited with an attempt to homologize parts of the axial lobe of fishes with cortical areas of mammals, a position which was distinctly disclaimed. Nevertheless a farther study shows that it is possible to carry the comparison farther than was then supposed. A great deal of fresh material, embracing embryological as well as European marine and freshwater specimens, shows that the areas or lobes described are very constant (though variable in relative extent) and the differences in cellular structure are also constant. Moreover it has proven possible by the aid of thin sections and high powers (oil-immersion lenses) to trace the fibres of the peduncular and other tracts to the processes of these cells in several cases. I crave permission to offer a brief synopsis of the results which will be elaborated and illustrated by ten plates in the forthcoming Journal of Comparative Neurology.

1. It has proven possible to trace the fibres of the radix mesalis olfactorii to the cells of the pes or axial portion of the „tuber olfactorii", thus substantiating a suggestion made sometime since.

2. In very young specimens of Amiurus, cut in the plane of curvature of the radix lateralis, the fibres can be followed along the ventral surface of the cerebrum from the pero or mantle-portion [not „mouth-portion" as misprinted in the previous paper] to the region called hippocampal nidulus by us. There is absolutely no possibility of any other connection as the entire course is visible in one section and the distinction is complete. I am unable to suggest any better term for this terminus of the specific olfactory tract and regard it as the homologue of those cells which occupy the hippo-

campus of mammals so far as homologies can prevail under such diverse conditions.

3. The fibres of the ventral peduncle of the cerebrum arise in the processes of the cells forming the frontal and lateral lobes, i. e. the anterior or cephalo-lateral parts of the axial lobe. The fibres pass with those of the dorsal peduncle into the thalamus beyond the corpus geniculatum externum, after which they are suddenly flexed ventro-laterad into the hypoaria. There they divide into radial bundles which occupy the ventral aspects of the hypoaria and terminate in curious bifid cells of its peripheral portions. None of these fibres pass directly into the medulla. Fig. 4 illustrates the form of the peripheral cells of the hypoarium.

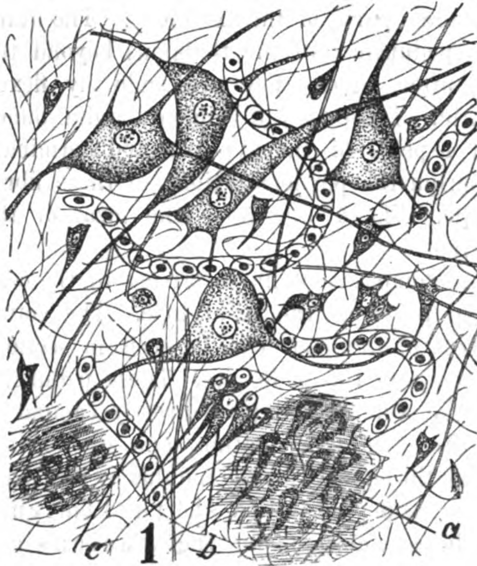
4. The dorsal peduncle is composed of fibres arising in the cells of the caudo-lateral and dorsal parts of the axial lobe. The actual connection with the apex-process of the cells can be seen in sections properly orientated and followed into the peduncles. These peduncles remain rather distinct from the ventral and pass directly caudad in the thalamus, receive fibres from the geniculatum, and divide into numerous bundles as they pass through a dense nidulus in the base of the thalamus above the cinereum (nidulus subthalamicus).

From this region these fibres collect about the „nucleus rotundus", Fritsch, in the most complex manner and anastomoses are formed with numerous other regions. Most important of these are connections with the ventral peduncles indirectly in the medullary nidulus of the hypoaria (nidulus niger) and with the dorsal cell-clustres of the thalamus. From this point the dorsal peduncles pass into the medulla, reaching its dorso-lateral tracts.

5. The nucleus rotundus has hitherto baffled examination. It is now possible to explain its structure. It was described by Professor Fritsch as composed of irregular protoplasmic lumps of indefinite character and adds „Bei solchem Verhalten ist es erklärlich, daß man nur schwer sich eine feste Vorstellung davon bilden kann, in welcher Weise die in Rede stehenden Organe zusammengesetzt sind."

The accompanying figure (fig. 1) shows that with other methods it is possible to resolve this nebula. In fact, the comparison with a nebula is not far from happy, for the ill-defined clumps resolve themselves into rosette-like clustres of cells which are surrounded by suffused material. In the large series of fish brains at disposal a great diversity is encountered in the form and structure of the body, but it always remains essentially the same. In some cases (and generally

in young animals) the cells are all obviously discrete while in others it requires great care to make out the cellular components of the spots. The most conspicuous elements in the nidulus are large multipolar switch-cells which are especially abundant about the margin and serve to unite fibres from two distinct tracts (fig. 2). The remainder of the cellular elements are smaller and either variable or constant in size. Some are free while others tend to associate themselves in groups. All transitions can be observed between the latter and the opaque clumps above mentioned. The number of blood vessels is greater here than in any other part of the brain. These vessels come into intimate connection with the cells. Everything indicates a tremendous vital activity and a complex interchange of nervous stimuli. The „nucleus rotundus" is perforated by the tract of the horizontal commissure which seems however, to have little or



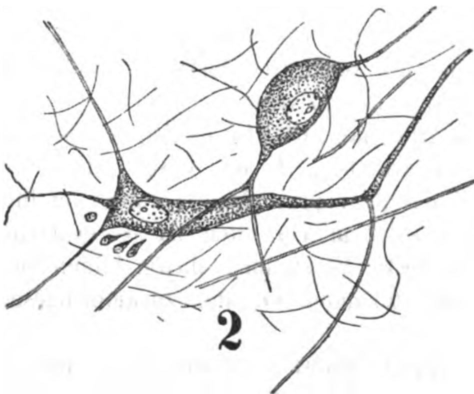


Fig. 1. A portion of the nidulus ruber (nucleus rotundus, Fritsch) from adult specimen of Lucioperca. *c* Large switch-cell connecting with the dorsal peduncular tract and other regions. *b* a clustre of small cells. *a* a similar clustre within the gelatinous spots characteristic of the area.

Fig. 2. Cells from the margin of the nidulus.

no fibrous connection with it but passes to a specific terminus in the nidulus corticalis, Fritsch, on the lateral aspects of the thalamus near the intrance of the anterior optic tract into the tectum. None of these fibres cross in the postcommissura. There is a direct connection between the thalamus and the nucleus rotundus by means of a non-medullated tract containing cells. The homologies of this organ are not difficult to seek. First, considering the structure, the only body in which such intimate association of cells and blood-vessels has been observed in higher vertebrates is the nidulus ruber, in which Meynert describes the perforation of bloodvessels by the long processes of a peculiar variety of cell; second, the position also warrants this reference, lying dorsad of the pes pedunculi and caudad of the thalamus and extending as far caudad as the exit of the third nerves; third, and particulary, the fibrous connections agree with those of the nidulus ruber. In mammals the anterior peduncle of the cerebellum perforates or joins this body. In fishes the tract from the cerebellum to the thalamus unites withe the horizontal commissure tract at its exit. Part of the dorsal peduncle from the cerebrum perforates and surrounds it (tegmental radiation).

If there are other bodies indistinguishably fused in it nevertheless the „corpus rotundum“ must be regarded as a functional homologue of the nidulus ruber.

6. The hypoaria. It is remarkable that, in spite of the comparative simple structure of these bodies, they have so long baffled interpretation. They have generally been regarded as appendages of the tuber cinereum and more or less perfect homologues of the mammillaria. That this is impossible is shown, first, by the fact that they lie morphologically caudad of the tuber and adjoin caudad the pons region. The third nerve often is forced backward by them and always emerges immediately caudad. Second, the specific homologues of the mammillaria are present in all fishes examined in exactly the proper place (fig. 8) and have a small tract leading toward the cerebrum and are also associated with fibres to the dorsal region of the thalamus. Third the fact that the tectum opticum has been thrust backward over the testes implies a certain amount of folding of the base of the mesencephalon, which has resulted in a protuberance of the pes pedunculi. These considerations might all be over-ruled but the crucial test lies in the course of the fibres. It is assumed that in mammals there is a strong intercalation of cells in the pes pedunculi which connect on one hand with the cerebellum and on the other with sensory niduli. It must be confessed that we were quite unpre-

pared for the beautiful simplicity of this connection in fishes. After the ventral peduncle fibres unite with the cells of the cortical portion of the hypoaria, other branches pass dorsad from the same cells and either directly or by means of a simple anastomosis connect with the enormous tripolar or multipolar cells of the medullary part of the hypoarium (fig. 3). These cells are the most perfect switch cells imaginable and unite crossing tracts. In this way an indirect cellular

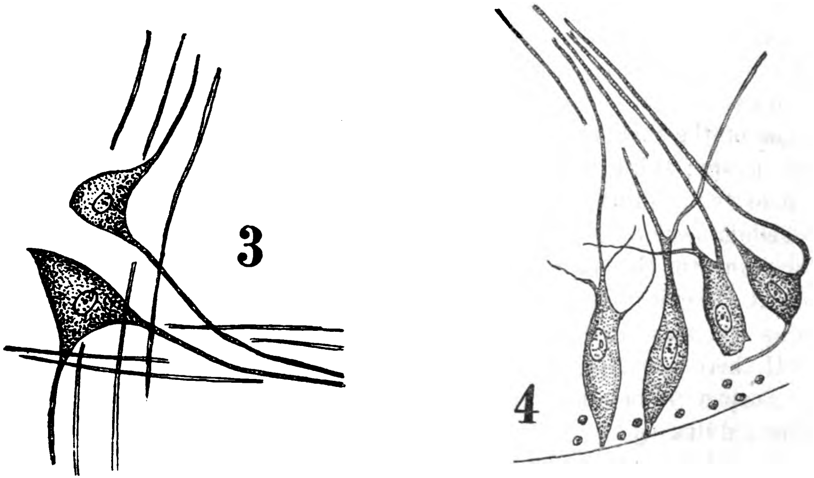


Fig. 3. Cells from the medullary portion of the hypoarium (nidulus niger).

Fig. 4. Cells from the peripheral ventral part of the hypoaria showing connection with the tracts.

communication is affected with the dorsal peduncular tract, while the fibres pass dorsad into the cerebellum. Thus we find in fishes by direct observation what has been postulated by MEYNERT as a physiological necessity. The dorsal or medullary part of the hypoaria separating the dorsal from the ventral peduncles of the cerebrum occupies the position of the nidulus niger as identified by us in reptiles. From what has been said, the hypoaria can only be regarded as modified representatives of the pes pedunculi.

7. Considerable attention has also been given to the tectum opticum with results which seem to be in the line of progress. The descriptions usually given place the tectum beyond the reach of comparison with other parts of the brain. The connective elements especially seem to have been completely misunderstood. They consist primarily of a single layer of cylindrical cells extending

from ventricular to ectal surface. Each cell has its nucleus and the neuroblasts arise between them near the ventricular surface. During the development of the nervous matter these cells suffer great modification. The ganglion cells migrate peripherad forming a dense inner zone and a less dense peripheral zone. The walls of the original epithelium collapse in passing through the cellular layer and become very much confused (fig. 6). FUSARI has been misled by this appea-

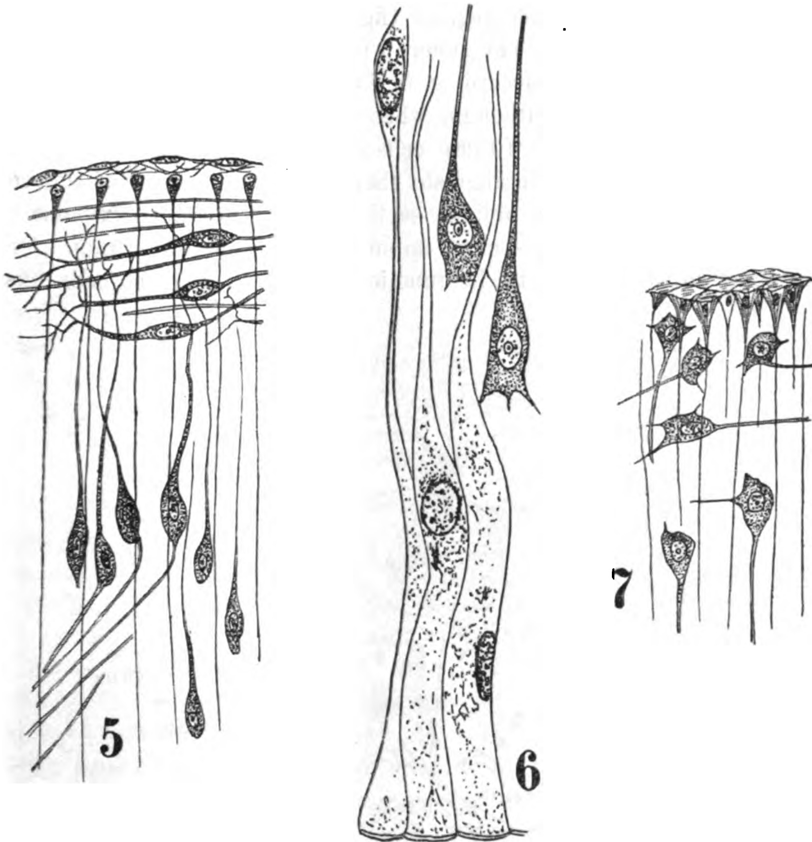


Fig. 5. A portion of a longitudinal section of the tectum of **Trutta fario**, 9 days old, showing the horizontally placed optic tract cells and the connection of the inner cell layer with the lemniscus fibres.

Fig. 6. Basal (ventricular) portion of the tectum with two of the ganglion cells of the so-called granular layer.

Fig. 7. A portion of the dorsal ventricular surface of the axial cerebral lobe of Amiurus showing the connection of the epithelium (ependyma) cells with the fibrous framework and also the oblique position of the ventricular cells while the deeper cells connect directly with the axis cylinders of the peduncles.

rance [1]) and figures a brush-like radiation of fine processes from the ependyma. The opinion of several of the ablest microscopists in Berlin coincides in the view that our sections are unambiguous and distinct. However much it may be altered, the original connection of the cell with the ectal surface is maintained. Above the level of the inner ganglion layer the walls collapse, though occasional nuclei are found in that part lying in the middle gelatinous layer of the tectum. Peripherad, the cell ends in a curious terminal body which has also been encountered in other regions (fig. 5). Of nervous elements two layers are conspicuous. The inner, which has usually been described as a granular layer and, according to Sanders, consists of cells clustred like grapes on a stem, although, when suitably preserved, the cell body and peripheral processes of these cells can always be seen it frequently requires some pains to distinguish them from the nuclei of the connective cells subjacent in oblique sections. This probably explains the continual oversight of this most important layer in the tectum. Only the ectal portion seems to be functional and from these cells basal

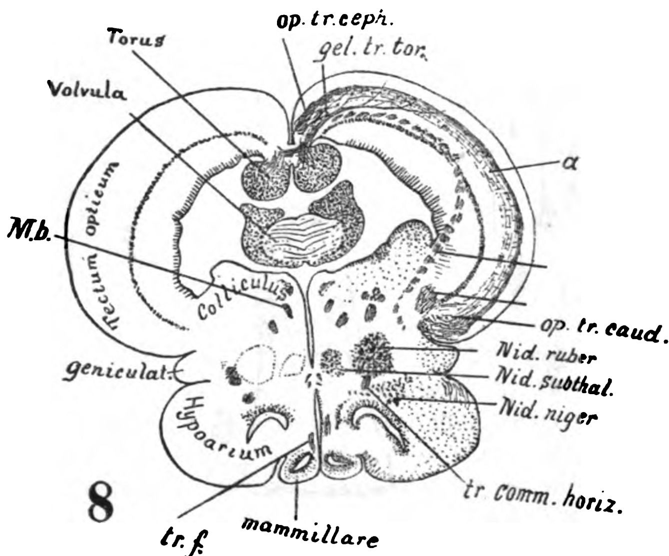


Fig. 8. Transection of the brain of a small bass. Diagrammatic. Especially designed to show the position of the mammillaria and fornix tract (*tr. f.*) as well as the general relations; *gel. tr. tor.* gelatinous tract from the torus to periphery of the tectum.

1) Atti de Lincei Mem. cl. sc. fis. ecc., Ser. 4, Vol. IV.

processes can be traced to the lemniscus tract and into the medulla. The peripheral processes extend into the peripheral mesh work of the tectum where they mingle with those of the outer ganglion layer. These large cells which lie in the tract of the optic nerve connect basally with the latter.

In young embryos of Trutta these cells lie in a transverse posi-



Fig. 9. Diagrammatic longitudinal section of fish-brain illustrating the course of the most important tracts and commissures.

tion i. e. parallel to the surface but seem to turn radially with the growth of the tectum. It does not seem possible that all the optic fibres thus end in a cell. The peripheral process of these cells divides dichotomously repeatedly and mingles in the fine nervous reticulum of the ectal layer of the tectum which is accordingly the real transfer station for optic stimuli.

The tracts entering the tectum are 1) the optic, which contain all the fibres of the optic nerves. None of these fibres pass to the geniculatum or to other parts of the thalamus but, after dividing, the two portions pass to the cephalomesad and caudo-lateral regions of the tectum respectively and spread out in its second layer. 2) The lemniscus tract which arises, as stated, in the basal processes of the inner ganglion layer and passes to the lateral region of the medulla. 3) Closely associated with this tract are the fibres which, after decussation in the ponsregion, enter the middle crura of the cerebellum. Part of these fibres also seem to form the communication with the III, IV, and possibly the VI nerves. 4) The anterior and posterior brachia connected indirectly with the transverse and ventral commissures as described more in detail in the forthcoming paper. 5) Commissure fibres of the tectum (Sylvian commissure) rising in the ectal reticular zone and crossing via the torus. 6) Gelatinous fibres which spring from the epithelium of the torus and terminate in the stroma of the ectal part of the tectum.

Regarding the histogenesis of the frame our material is still incomplete but is sufficient to show that the nerve cells arise everywhere from the epithelium of the ventricles. The process of cell-multiplication goes on for a long time after birth but is limited to special stations or factories (germinative areas). In the brain of Trutta fario nine days old[1]) karyokinetic figures are found in all segments of the brain but are exceedingly variable in frequency. In the medulla the complete compliment of cells seems to have been formed while the cerebellum is still rapidly growing. In the latter

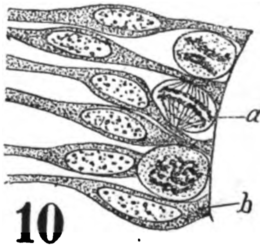


Fig. 10. A portion of the volvula of Trutta fario, 9 days old, showing the karyokinetic figures of the neuroblasts (*a*) among the epithelium cells (*b*).

1) My thanks are due to Professor J. Frenzel for his generosity in supplying this material.

case the original ventricle having been suppressed the neuroblasts are scattered within the substance of the organ. Elsewhere the karyokinetic figures are found only in the immediate vicinity of the ventricles in cells which adjoin the latter and lie between the ependyma cells. These neuroblasts are very numerous in the hypoaria which have not yet attained their definitive form. The cell-division is especially rapid in the volvula and in the cephalic parts of the tectum adjoning the torus, a fact which tends to substantiate our theory that the torus is but a fold of the inner layer of the tectum. There are comparatively few nucleary figures in the cerebrum but the whole ventricular aspect is thickly crowded with newly formed cells. There seem to be special areas of proliferation in this region also. Enough is known at least to warrant the application of Prof. His' theory of neuroblasts to the entire fish-brain.

It seems that there can be no farther doubt as to the fundamental homologies of the Teleost brain which in the ease with which fibres can be followed to actual connections with cells excells all other groaps. The application of metallic impregnation is here not only unnecessary but illusory for in the method suggested it becomes only a question of suitably orientated sections and uninterrupted series to follow any tract to its specific terminus and witness the union with the cells.

It is a pleasure to acknowledge the assistance given me by Professor Fritsch and Professor Hertwig as well as Dr. Benda and other friends in securing the material and literature for these studies.

Berlin, April 6th 1892.

Notiz betreffend eine rudimentäre Drüse bei den Weibchen der einheimischen Tritonen.

Von Dr. med. MARTIN HEIDENHAIN, Prosektor
am Vergleichend-anatomischen Institute zu Würzburg.

Mit 2 Abbildungen.

Vor einiger Zeit habe ich die sogenannten Vorsteherdrüsen der männlichen Tritonen genauer untersucht, und die Resultate meiner Beobachtungen wurden in einer ausführlichen Arbeit niedergelegt [1]). Ich erkannte, daß der in Rede stehende Drüsenkomplex zum mindesten drei verschiedene Organe enthält, von denen jedes einzelne der Form, der Lagerung und dem inneren Aufbau nach vollständig und genau beschrieben werden kann. Mithin gelangte ich in Anlehnung an DUVERNOY [2]) zur Aufstellung dreier zum Geschlechtsapparat der männlichen Tritonen accessorisch hinzutretender Drüsen, welche ich durch die Bezeichnungen Kloakendrüse, Beckendrüse und Bauchdrüse kenntlich machte. Da es mich nun interessierte zu wissen, ob bei den weiblichen Tieren analoge Drüsenformen ausgebildet seien, so habe ich seiner Zeit einige vergleichende Untersuchungen über diesen Punkt angestellt. Ich fand aber bei den Weibchen an den in Frage kommenden Orten, abgesehen von den seit SIEBOLD's Untersuchungen [3]) allgemein bekannten drüsenähnlichen Receptacula seminis, nur eine und zwar eine rudimentäre Drüse, welche sich ganz zweifellos als das Homologon der männlichen Bauchdrüse herausstellte. Nun hat ALFRED STIEDA gelegentlich seiner Untersuchungen „Über die Kloake und das Receptaculum seminis der weiblichen Tritonen" [4]) jene rudimentäre Drüse vollkommen

1) MARTIN HEIDENHAIN, Beiträge zur Kenntnis der Topographie und Histologie der Kloake und ihrer drüsigen Adnexa bei den einheimischen Tritonen. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 35, S. 173 ff.

2) DUVERNOY, Fragments sur les organes génito-urinaires des reptiles et leur produits. Mém. prés. par divers savants à l'académie des sciences Paris, T. XI.

3) SIEBOLD, Über das Receptaculum seminis der weiblichen Urodelen. Zeitschr. f. wiss. Zoologie, Bd. XI.

4) Inauguraldissertation unter Leitung des Herrn Prosektor Dr. ZANDER, Königsberg. 1891.

übersehen, und infolgedessen ist mir von diesem Autor der Vorwurf gemacht worden, ich hätte die Receptacula für eine rudimentäre Drüsenform genommen. Der Irrtum war nicht auf meiner Seite, und ich würde mich nicht bemüßigt fühlen ihn zu berichtigen, wenn mir nicht bei dieser Gelegenheit ein grober Beobachtungsfehler zugeschoben worden wäre.

Ich glaube die Bauchdrüsenrudimente der weiblichen Tritonen in der bereits citierten Arbeit in bezug auf ihre Lagerung im Tierkörper so vollständig beschrieben zu haben (l. c. pag. 201 ff.) daß es für jeden Untersucher sehr leicht sein muß sie wieder aufzufinden, namentlich dann, wenn gleicher Zeit davon Kenntnis genommen wird, wie die Verhältnisse beim männlichen Tiere sich gestalten.

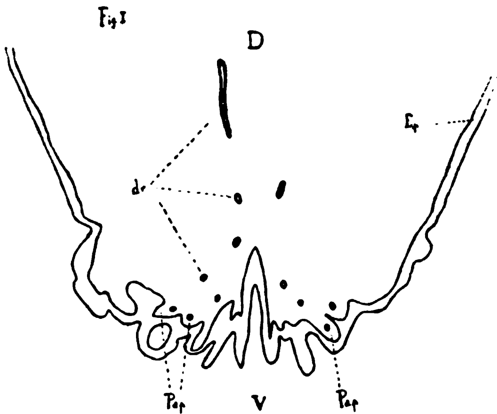
Ein besonderes Characteristicum für die Drüse giebt — bei beiden Geschlechtern — der Umstand an die Hand, daß jeder der ihr zugehörigen Tubuli auf der Spitze einer Integumentalpapille ausmündet; diese Papillen stehen außerhalb der Kloake in der Gegend hinter dem Kloakenspalt auf der äußeren Haut. Die Drüse gehört also dem System der äußeren Körperbedeckungen an (l. c. pag. 183) und ist nur sekundär zu dem Genitalapparat hinzugetreten. Bei den männlichen Tieren (l. c. pag. 180 ff.) scheinen die erwähnten Papillen sich von dem Grunde der Kloake her zu erheben; allein bei einer genaueren Untersuchung zeigt sich, daß hier der die Papillen tragende Teil der äußeren Haut durch eine mediane (in der Richtung des äußeren Kloakenspaltes nach hinten hin sich fortsetzende) Einfaltung in die Tiefe hinein versenkt ist. Diese Epidermiseinsenkung wird von dem Raume der eigentlich so zu nennenden Kloake durch die hintere Querkommissur der Kloakenlippen getrennt [1]). Die Sachlage ist hier darum schwer zu übersehen weil die hintere Kommissur gleichfalls in die Tiefe hinabrückt, und um dessentwillen ist sie dann dem Anblick von außen her gänzlich entzogen. Sie wird von eben denselben beiden Hautfalten mitüberwölbt, welche, von den Seiten her sich herüberneigend, die Wände der oben besprochenen Epidermiseinsenkung bilden helfen. Nach vorn hin gehen diese Hautfalten in den freien Rand der Kloakenlippen über, und zwar ohne daß hierbei eine besondere Grenzmarke der beiden anatomisch voneinander zu

1) Die Kloakenlippen, welche den äußeren Kloakenspalt begrenzen, gehen vor und hinter dem letzteren bogenförmig ineinander über. Die Gewebebrücken, welche sich an den Uebergangsstellen finden, bezeichnete ich als vordere und hintere Kommissur der Kloakenlippen. Von „Kommissuren des Kloakenspaltes“ (Stieda, S. 12) zu sprechen, ist mir nicht in den Sinn gekommen.

scheidenden Teile äußerlich sichtbar wird; im übrigen begrenzen sie eine kaudalwärts gerichtete Verlängerung des äußeren Kloakenspaltes, durch welche hindurch man sogleich auf die Mündungspapillen der Bauchdrüse stößt.

Beim Weibchen findet eine derartige Versenkung der hinteren Kommissur und der Papillen in die Tiefe nicht statt, und daher stehen die letzteren hier ganz frei auf der äußeren Körperoberfläche; sie werden, genau wie bei den Männchen, auf dem rückwärtigen (schwanzwärts gerichteten) Abhang der hinteren Kommissur gefunden (l. c. pag. 202); dort also in der Epidermis münden die Bauchdrüsenschläuche aus.

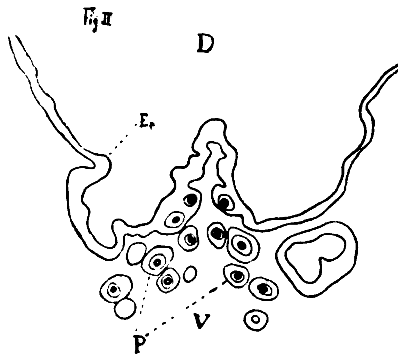
Die Schilderung, die ich hier von diesen Dingen gebe, ist dem Wesen nach genau die gleiche, wie ich sie anderen Orts gegeben habe. Ich habe niemals davon gesprochen, daß sich rudimentäre Drüsen „in“ der Kloake finden, wie Alfred Stieda meint (Stieda pag. 34), sondern ich habe mehrfach darauf hingewiesen, daß die Drüsentubuli von einigen Integumentalpapillen her ihren Ursprung nehmen (l. c. pag. 183, 202). Offenbar hat Stieda nach diesen je einen Drüsenschlauch führenden Papillen überhaupt nicht gesucht, sonst hätte er sie gefunden, wenn bei Triton taeniatus nicht, dann bei einer anderen Spezies[1]). Die Hypothese Stieda's, daß ich noch nicht geschlechtsreife Weibchen vor mir gehabt und die noch nicht ausgebildeten Receptacula seminis für eine rudimentäre Drüsenform genommen hätte, wird allein schon dadurch hinfällig, daß ich in allen meinen Serien die Receptacula an der von Siebold bezeichneten Stelle vorfand, wobei sich gleicher Zeit erwies, daß sie reifen Samen enthielten.



Ich konnte meine frühere Arbeit nicht durch eine noch größere

1) Ich selber habe nur ein weibliches Exemplar von Tr. taeniatus untersucht und fand daselbst die Papillen schlecht entwickelt (l. c. pag. 203). Diese Bemerkung hätte Stieda veranlassen müssen seine Untersuchungen über mehrere Spezies auszudehnen.

Anzahl von Abbildungen beschweren und habe es daher damals unterlassen jenes rudimentäre Drüsenorgan durch Zeichnungen zu illustrieren. Aus diesem Grunde füge ich hier 2 Skizzen bei, deren Konturen mit dem Abbe'schen Zeichenapparat aufgenommen wurden[1]. Die zugehörigen Schnitte stehen senkrecht zur Längsachse des Tieres und sind hinter dem äußeren Kloakenspalt durch die hintere Kommissur der Kloakenlippen hindurchgelegt zu denken. Der Schnitt der Fig. 1 liegt etwas weiter nach vorn gegenüber dem Schnitt der Figur 2. In der letzteren Abbildung gewahrt man die Querschnitte einer Reihe von Papillen (*P*), von denen die meisten je einen Drüsenschlauch (als schwarzer Ring kenntlich) enthalten; drei Papillen sind ihrer Basis genähert so getroffen worden, daß ihr epidermoidaler Epithelüberzug im Zusammenhang mit der Epidermis der Körperoberfläche (*Ep.*) befindlich erscheint. Etwas weiter nach vorn (Fig. 1) sind die Drüsenschläuche (*dr*) in das Körperinnere eingetreten; eine Reihe von Papillen ist hier an der Basis schief angeschnitten worden (*Pap.*), die ihnen entsprechenden Tubuli sind daher gerade an der Stelle ihres Eintrittes in die Papille durchquert. In Betreff des Baues und des Verlaufes dieser Drüsentubuli muß ich auf das verweisen, was ich bereits anderen Orts über diesen Gegenstand berichtet habe.



Würzburg, im April 1892.

1) Tr. helveticus ♀ D. bedeutet dorsal, V. ventral.

Ein Fall angeborener Zahnbildung.

Von Prof. Dr. MAX FLESCH (Frankfurt a. M.).

Angeborene Zähne sind nicht so außerordentlich selten. Nur mit Rücksicht auf das entwickelungsgeschichtliche Interesse glaube ich dem von mir beobachteten Falle einige Worte widmen zu sollen.

E. A., jetzt 1 $^1/_2$ Jahre alt, wurde im September 1890 mit einem scheinbar wohl entwickelten rechten inneren Schneidezahn des Unterkiefers geboren. 10 Tage nach der Geburt war ich genötigt, den Zahn zu entfernen, weil er beim Trinken störte; derselbe saß ganz lose der Schleimhaut des Unterkiefers auf und erwies sich als eine Schmelzkappe mit lockerer bindegewebiger Unterlage. Er entsprach also scheinbar im wesentlichen den Zahnbildungen niederer Wirbeltiere, bezw. den Hautzähnen der letzteren. Die spätere Beobachtung mußte indessen zu einer anderen Deutung führen. Im Laufe der Dentition stellte sich am Orte des entfernten angeborenen Zahnes statt eines normal gebildeten Milchzahnes ein kurzer konischer Zapfen von gelblich-weißer Farbe ein, offenbar der Dentinstock eines Zahnes ohne Schmelz. Der angeborene Zahn war mithin nicht etwa, wie man anfangs denken konnte, als Hautzahnbildung aufzufassen, auch nicht etwa als versprengte überzählige Zahnanlage; es handelte sich vielmehr um eine aus irgendwelchem Grunde erfolgte Verschiebung der beiden Komponenten des Zahnes, durch welche die Schmelzkappe vorzeitig und selbständig als angeborener Zahn auftrat.

Beiläufig sei erwähnt, daß der Fall insofern noch einiges Interesse für die Umgebung bot, als bei der Mutter während der Schwangerschaft eine größere Zahnoperation (Entfernung von 10 Zähnen und Zahnwurzeln im 3. Graviditätsmonat) stattgefunden hatte. Es bedarf kaum einer Erwähnung, daß dies Zusammentreffen von seiten der Laien als ursächlich durch die Operation bedingt angesehen wurde.

Carl Frommann †.

Vom Herausgeber.

Der am 22. April in Jena verstorbene Professor CARL FRIEDRICH WILHELM FROMMANN war am 22. Mai 1831 in Jena geboren als Sohn des bekannten Buchhändlers Friedrich Frommann, in dessen Hause Goethe und viele andere hervorragende Männer verkehrten, wie Hegel, Oken, von Knebel, Zelter, Methfessel. CARL FROMMANN studierte trotz ausgesprochener theoretischer Begabung und Vorliebe für Naturwissenschaft auf Wunsch des Vaters Medizin in Göttingen und Jena, promovierte hier 1854 mit der Dissertation: De auris internae formatione (22 SS. 8°), machte 1855 das Staatsexamen in Weimar, bildete sich dann noch in Berlin, Prag und Wien als Arzt weiter aus. Nachdem er vom Juni 1856 bis April 1858 Assistent an der innern Klinik (LEUBUSCHER) gewesen, ging er nach London als Hausarzt des deutschen Krankenhauses; er ließ sich nach seiner Rückkehr nach Deutschland (Frühjahr 1860) als praktischer Arzt in Weimar nieder (Herbst 1861). Hier hat er bis 1869 als solcher gewirkt und hat auch mehrere Male Ihre Königliche Hoheit die Großherzogin von Sachsen auf Reisen als Arzt begleitet. Obwohl es ihm durch seine Stellung zum Hofe und Familienbeziehungen hätte leicht werden können, schnell eine glänzende Praxis zu gewinnen, zog FROMMANN es vor, sich seiner Lieblingsneigung, der mikroskopischen Anatomie, der normalen und pathologischen Histiologie hinzugeben. Aus dieser Weimarer Periode stammt eine große Reihe von Arbeiten, so vor allem die zwei Quart-Bände füllenden „Untersuchungen über die normale und pathologische Anatomie des Rückenmarks“ (I. Teil, 128 SS., 4 Taf., Jena, 1864 — II. Teil, 130 SS., 6 Taf., Jena, 1867). 1865 erschien eine kleine vorläufige, aber höchst wichtige Mitteilung über die Struktur der Bindesubstanzzellen des Rückenmarks (Centralblatt f. d. medic. Wissenschaften, Jahrg. III, 1865, No. 6, S. 81—83), in der FROMMANN über, bis dahin ganz unbekannt gebliebene Strukturen im Zellprotoplasma und im Kerne berichtete. Wir kommen unten darauf zurück.

1869 gab FROMMANN, teilweise aus äußeren Anlässen, die ihm von Jahr zu Jahr weniger zusagende Thätigkeit als Arzt auf und siedelte nach Heidelberg über, um sich dort als Dozent zu habilitieren, was dann 1870 geschah. Im August dieses Jahres trat er, der Stimme des Patriotismus folgend, als Arzt in das badische Kontingent ein, bei dem er an der Belagerung von Straßburg teilnahm. Hier hat er — nach eigener Aussage — den Grund zu seinem späteren langwierigen und schmerzhaften Leiden (Venenentzündungen, Thrombosen etc.) gelegt, zu dem aber wohl auch hereditäre Disposition vorhanden war. Weihnachten 1870 krank aus dem Felde heimgekehrt, ging er dann 1871 wieder nach Heidelberg, wo er aber nur bis zum Herbst 1872 blieb, um am 20. Februar 1873 in Jena die Venia docendi zu erlangen. Hier wurde er am 26. August 1875 zum außerordentlichen Professor befördert; er erhielt den Lehrauftrag für Ge-

schichte der Medizin, da infolge des Ersatzes GEGENBAUR's durch SCHWALBE weniger denn je das Bedürfnis nach einer Professur für Histiologie vorlag. Gehalt hat er bis an sein Ende nicht bekommen. Da die Verhältnisse der kleinen Universität einen Lehrerfolg in der Geschichte der Medizin ausschlossen — an größeren Universitäten wird sie auch kaum gehört, wenn überhaupt angekündigt — hat FROMMANN histiologische Vorlesungen und Kurse gegeben, soweit ihn nicht sein Leiden oder die Konkurrenz des an der anatomischen Anstalt stattfindenden Unterrichts lahm legte.

So mußte er denn noch als 50-jähriger Mann im Hause des Vaters von den kümmerlichen Erträgen der sehr beschränkten Lehrthätigkeit und litterarischen Arbeiten (Uebersetzungen, Referate) leben. Zu einer einigermaßen unabhängigen Lage kam FROMMANN erst in den letzten Jahren, nach dem Tode des Vaters.

Während FROMMANN gegen die praktisch-ärztliche Thätigkeit geradezu Abneigung, für den Unterricht jedenfalls keine Vorliebe hatte, war er als Forscher unermüdlich thätig, obwohl ihm seine beschränkten Verhältnisse oft nicht die Beschaffung der nötigsten Hilfsmittel (Linsen) gestatteten und er durch sein Venenleiden sehr behindert wurde.

FROMMANN ist, was lange Jahre hindurch unbekannt geblieben ist, aber später von STRASBURGER, FLEMMING u. a. offen anerkannt wurde, der Erste gewesen, welcher feinere Strukturen im Zellleibe und im Kerne gesehen hat. Er hat nicht nur größere und kleinere Körner, gröbere und feinere Fäden, vor allem Netze, zuerst (1865) beschrieben und abgebildet, sondern auch die hohe Bedeutung dieser Befunde richtig gewürdigt. Trotzdem ist auch er, wie so mancher hervorragende Forscher der sechziger Jahre, an der Entdeckung der indirekten Zellteilung vorbeigegangen. Mit daran schuld ist wohl sein mehr auf die Einzelheiten gerichtetes Interesse, seine Abneigung gegen zusammenfassende Beschreibung und Darstellung, gegen alles, was an allgemeine „Ergebnisse", an Lehrbücher erinnerte. So übersah FROMMANN oft das Wesentliche, den Kern der Sache vor feinen und feinsten Einzelheiten, über die er Stunden lang vortragen und Bogen voll schreiben konnte, ohne daß man zum Schlusse ein greifbares Ergebnis vor sich hatte. Ohne selbst irgendwie persönlichen oder wissenschaftlichen Hochmut zu besitzen, wurde es ihm doch sehr schwer, sich in den Gedankengang und die Forschungsmethode Anderer hinein zu versetzen, er war in solchen Dingen eigensinnig, ja schroff; er erschien in seiner Kritik und Polemik so scharf und schneidend, daß Schreiber dieses öfter seine liebe Not gehabt hat, als Redakteur der Jenaischen Zeitschrift für Naturwissenschaft oder Herausgeber des Anatomischen Anzeigers die schlimmsten Stellen zu streichen oder zu mildern. Dabei war FROMMANN als Mensch gutmütig, wohlwollend und harmlos, ein angenehmer Kollege, ein unterhaltender, oft hinreißend liebenswürdiger Gesellschafter, der uns näheren Kollegen nach unseren „Referier-Abenden" manche heitere Stunde bereitet hat, zumal wenn er sich zum Vortrage komisch-grotesker Musikstücke bewegen ließ. — Seine jahrelangen Leiden hat er mit Engelsgeduld getragen und seine Umgebung so wenig wie möglich bemüht; er war dankbar und voller Anerkennung für die — leider nur geringen — Aufmerksamkeiten, die ihm zu teil wurden.

FROMMANN war in der Wissenschaft wie im Leben, um es kurz zu

sagen, „unpraktisch". Er hat trotz günstiger Verhältnisse und glücklicher Anlagen weder durchschlagenden wissenschaftlichen noch Lehr-Erfolg gehabt. Vielleicht würde man ihm, wenn wir schon besondere Professuren für „Zelle" hätten, eine solche gegeben haben. Gegen alles, was mit der „groben" Anatomie zusammenhängt, besaß FROMMANN einen ausgesprochenen Widerwillen.

FROMMANN's Schriften — etwa 40 an Zahl — sollen hier nicht alle aufgeführt werden, da sich viele mit speziell medizinischen oder rein pathologisch-anatomischen Dingen befassen. Von seinen histiologischen Werken und Abhandlungen seien außer den oben erwähnten genannt: Untersuchungen über die normale und pathologische Histiologie des zentralen Nervensystems, Jena, 1876. — Beobachtungen über Struktur und Bewegungserscheinungen des Protoplasma der Pflanzenzellen, Jena, 1880. 2 Taf. — Mehrere Arbeiten über Zellstrukturen in den Sitzungsberichten der Jenaischen Gesellschaft f. Med. u. Naturw. 1876—1883, Anatomischer Anzeiger 1886. — Zur Lehre von der Struktur der Zellen. Jenaische Zeitschr. f. Naturwiss., Bd. IX, 1875, S. 280—298, 2 Taf.; Bd. XIV, S. 458—465, 1 Taf. — Untersuchungen über Struktur, Lebenserscheinungen und Reaktionen tierischer und pflanzlicher Zellen. Jenaische Zeitschr. f. Naturwiss., Bd. XVII, 1884, S. 1—349, 3 Taf. — Beiträge zur Kenntnis der Lebensvorgänge in tierischen Zellen. Jenaische Zeitschr. f. Naturwiss., Bd. XXIII, 1889, S. 389—412, 1 Taf.

Sie gehören großenteils zu den hervorragenden Erscheinungen unserer Litteratur und werden niemals ihren Wert für die Entwickelung der normalen und pathologischen Histiologie, zumal für die Lehre von der Zelle, verlieren. Noch wenige Wochen vor seinem Tode kündigte der unermüdliche Mann dem Herausgeber vier Mitteilungen für den Anatomischen Anzeiger an; aber eine bald darauf eingetretene Verschlimmerung hat ihm jegliche Arbeit unmöglich gemacht. Der Tod war für FROMMANN eine Erlösung von langen Leiden und aus einem — wie er selbst äußerte — im Grunde verfehlten Leben.

Alle, die ihm persönlich nahe gestanden haben, werden ihm in wehmütiger Erinnerung ein ehrenvolles, herzliches Andenken bewahren.

In der Wissenschaft wird man den Namen CARL FROMMANN nicht vergessen.

Wilhelm Braune †.

Vom Herausgeber.

Christian Wilhelm Braune wurde am 9. Juli 1831 in Leipzig geboren. Er studierte von Ostern 1851 an Medizin in seiner Vaterstadt, sowie in Göttingen und Würzburg. Seine Lehrer waren u. a. E. H. Weber, C. Ludwig, R. Virchow. 1856 fand in Leipzig die Promotion zum Doctor medicinae statt, welche im Königreich Sachsen bis zum Jahre 1870 den Abschluß der ärztlichen Prüfung bildete — eine höchst zweckmäßige, leider abgeschaffte Einrichtung. Ostern 1858 wurde Braune Assistent an der chirurgischen Klinik des Jacobsspitals seiner Vaterstadt, Michaelis 1860 habilitierte er sich in Leipzig für Chirurgie, 1863 wurde er Assistent an der Anatomie unter seinem späteren Schwiegervater Ernst Heinrich Weber. Braune, der nebenbei chirurgische und medizinische Praxis ausübte, war dann als Kriegschirurg 1864 in Schleswig und 1866 in Böhmen thätig. Während des Feldzuges 1870 und 1871 in Frankreich wirkte Braune als Generalarzt im XII. Kgl. Sächs. Armeekorps. Ostern 1866 war er außerordentlicher Professor geworden. Nach dem Rücktritte E. H. Weber's wurde Braune, nachdem die langen Verhandlungen mit Max Schultze in Bonn wegen Übernahme der anatomischen Professur in Leipzig ohne Erfolg geblieben und während neue mit W. His in Basel geführt wurden, am 9. März 1872 zum ordentlichen Professor für topographische Anatomie ernannt. Als solcher hat Braune zunächst Vorlesungen über topographische Anatomie, ferner besondere (topographische) „Präparierübungen für Fortgeschrittenere“ abgehalten. In dem neuen Gebäude der Anatomie erhielt er eine besondere topographische Abteilung mit Arbeits- und Sammlungsräumen; später wurde die Organisation des anatomischen Unterrichts in Leipzig dahin geändert, daß Braune unter Fortfall eines besonderen topographischen Präpariersaales die systematischen Präparierübungen für den ersten Jahrgang (Muskeln, Fascien, Gelenke) übernahm, während Professor His den zweiten Jahrgang (Gefäße, Nerven, Eingeweide) behielt. Außer der topographischen Anatomie las Braune noch die Knochen- und Gelenklehre, Muskeln und Gefäße, His die übrigen Teile der systematischen Anatomie, Entwickelungsgeschichte, Histiologie. — Mitglied der Anatomischen Gesellschaft war Braune seit ihrer Begründung. Mit His gab er die Anregung zu der Einsetzung der Nomenklatur-Kommission, deren thätiges Mitglied er bis zuletzt war. So hat der Verstorbene bis wenige Tage vor seinem am 29. April d. J. erfolgten Tode neben His gewirkt. Eine Lungenentzündung, die am Montag den 25. April in scheinbar leichter Form begann, raffte den wohl durch frühere Krankheit weniger widerstandsfähig gewordenen Mann bereits am 5. Tage dahin.

Braune's litterarische Thätigkeit war eine sehr bedeutende. Sehen wir von seinen ersten Arbeiten ab, die sich auf mehr praktisch interessante Gegenstände, die Resorption des Jod durch die Haut (Dissertation, 1856), die Doppelbildungen und angeborenen Geschwülste der Kreuzbeingegend (1862), Anus praeternaturalis etc., beziehen, so können wir seine

Veröffentlichungen in drei Gruppen trennen, welche allerdings meist in innerem Zusammenhange miteinander stehen oder ineinander übergehen. Zunächst hat Braune mehrere große topographische Bilderwerke herausgegeben, eine zweite Reihe von Arbeiten bezieht sich auf das bis dahin — und auch heute noch — arg vernachlässigte Venensystem des Menschen, die dritte auf die Mechanik der Gelenke und die Statik und Mechanik des menschlichen Körpers überhaupt. Dazu kommen schließlich noch mehrere Publikationen, die sich nicht direkt in eine dieser drei Gruppen unterbringen lassen. Von den in größtem Formate — in natürlicher Größe der dargestellten Körper und Körperteile — erschienenen topographischen Bilderwerken ist vor allem zu nennen der weltbekannte: Topographisch-anatomische Atlas. Nach Durchschnitten an gefrorenen Kadavern. Nach der Natur gezeichnet und lithographiert von C. Schmiedel. Mit 50 Holzschnitten im Text. Koloriert von F. A. Hauptvogel. Leipzig, Veit & Co., 1866—1872. 31 Tafeln in Imp.-Folio. — 3. Auflage (33 Tafeln) 1886—88. Englische, von Bellamy übersetzte Ausgabe, 1877. — Eine kleine deutsche Ausgabe in Quart erschien 1875. Das der ersten Lieferung beigegebene Vorwort ist vom Dezember 1866 datiert, 1872 war die erste Ausgabe des Carl Ludwig gewidmeten Atlas vollendet. „Bekanntlich“ (oder richtiger: wie wenig bekannt zu sein scheint) hat Eduard Weber in Leipzig 1836 die ersten Sägeschnitte an gefrorenen Leichen ausgeführt, — erst viel später Pirogoff, Lusoska, Legendre, Henle u. a. Braune benutzte zuerst mit Vorteil die Kältemischung von Eis und Salz. Sein Hauptverdienst ist aber die kritische Methode, die genaue Durcharbeitung der Schnitte in allen Einzelheiten und die Vergleichung mit früheren Darstellungen ähnlicher Art. Dies giebt Braune's Atlas bei aller individuellen Einzeltreue der Schnitte den allgemeinen hohen Wert, der ja auch im In- und Auslande allseitig anerkannt worden ist. Mit welch peinlicher Sorgfalt Braune bei den oft schwierigen Bestimmungen dessen, was man vor sich hatte, zu Werke ging, davon hat sich Verf. bei dieser und anderen Gelegenheiten wiederholt zu überzeugen Gelegenheit gehabt. Braune machte auch von der öfter eintretenden Verlegenheit, in die er bei der Entzifferung der Schnitte geriet, kein Hehl und verschmähte es nicht, den Rat jüngerer Kräfte, die vielleicht hie und da mit den systematischen Verhältnissen, etwa von Muskeln oder Herz oder Gehirn zur Zeit genauer bekannt waren, einzuholen. Allen, die ihm bei solchen Gelegenheiten assistieren durften, werden diese genußreichen Stunden der Schnittstudien unvergeßlich sein.

Als Supplement zu dem großen Atlas, dessen weiblicher Medianschnitt die Verhältnisse am Ende des 2. Schwangerschaftsmonats dargestellt hatte, erschien ein Jahr später (1873): „Die Lage des Uterus und Fötus am Ende der Schwangerschaft“ nach Durchschnitten an gefrorenen Kadavern. 10 kolor. Taf. Imp.-Folio. Mit 1 Holzschnitt. Veit & Co. — Das Universitätsprogramm: „De uteri gravidi situ“ (1873) bezog sich auf denselben Gegenstand.

Sehr viel später (1890) gab dann Braune, mit Zweifel zusammen, „Gefrierdurchschnitte in systematischer Anordnung durch den Körper von Hochschwangeren ausgeführt“ heraus, nachdem sich inzwischen die Ansichten über die Lage der weiblichen Beckenorgane während und außer-

halb der Schwangerschaft geklärt hatten. Auch diese Tafeln — zwölf an der Zahl — sind in natürlicher Größe ausgeführt.

Den Beginn der Arbeiten über das Venensystem bezeichnet eine in den Berichten der Kgl. Sächs. Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig 1870 veröffentlichte Mitteilung „Über einen Saug- und Druckapparat an der Fascie des Oberschenkels, durch welchen das Blut bei gewissen Bewegungen des Oberschenkels in den in die Bauchhöhle übergehenden Stamm der Schenkelvene gehoben und nach der V. cava inferior zu fortbewegt wird." Die ausführliche Arbeit mit Abbildungen folgte bald darauf: „Die Oberschenkelvene des Menschen in anatomischer und klinischer Beziehung" (das Venensystem des menschlichen Körpers. I). Leipzig, Veit & Co., 1871. Mit sechs Tafeln in Farbendruck. 2. Ausgabe 1873. VII und 28 SS. 4°. Braune hatte beobachtet und durch wiederholte Versuche bestätigt gefunden, daß die V. femoralis in der Gegend der Fossa ovalis bei bestimmten Bewegungen des Oberschenkels von Blut entleert oder mit Blut gefüllt wird. Die Knochen, Muskeln, Fascien und Venen nebst ihren Klappen bilden im Schenkel und besonders an der erwähnten Stelle einen Saug- und Druckapparat. In Uebereinstimmung damit münden hier sämtliche Venen, die das Blut der A. femoralis und von benachbarten Gefäßprovinzen, sogar vom Rumpfe her sammeln. — Derartige Saug- und Druckapparate, sowie eine darauf zu beziehende charakteristische Anordnung der Venenstämme hat Braune noch an anderen Stellen des Körpers gefunden, so am Unterschenkel, Oberarm, Unterarm, Kiefer, Schlüsselbein etc. In einer in der Festschrift für C. Ludwig 1875 enthaltenen Arbeit (Beiträge zur Kenntnis der Venenelastizität. 2 Tafeln) dehnte Braune die Untersuchungen auf die Wirksamkeit der Venenwandungen und der Venenklappen aus. Er wies nach, daß man durch abwechselndes Spannen und Erschlaffen eines Kautschukrohres mit Ventilen, ebenso der Venen mit ihren Klappen, Flüssigkeiten bewegen, heben könne. Bei gewissen Stellungen und Bewegungen des ganzen Körpers und der Gliedmaßen werden nur die Venen gespannt oder erschlafft und die große wie vollkommene Elastizität ihrer Wandungen bildet so ein wesentliches Agens für die Blutcirkulation.

Den II. Teil vom „Venensystem des menschlichen Körpers" bilden „Die Venen der menschlichen Hand". (Mit Armin Trübiger.) Mit 1 Tafel in photograph. Lichtdruck. Leipzig, 1873. 20 SS. 4°. Auch hier fand Braune auf Grund neuer Injectionsmethoden und Versuche nicht nur neue anatomische Thatsachen, sondern er konnte auch die mechanischen Bedingungen des Blutabflusses, den Einfluß der Bewegungen, vor allem der Fascia palmaris feststellen.

Im Jahre 1884 erschien die erste Lieferung eines neuen, großartig angelegten Bilderwerkes über das Venensystem des menschlichen Körpers; streng genommen wäre diese „erste" Lieferung eigentlich als dritte zu bezeichnen, wenn wir die beiden oben erwähnten mitrechnen. Braune selbst betrachtete aber das in Rede stehende Werk, welches sich schon durch das (Imperial-Folio-) Format von den früheren Lieferungen unterscheidet, als ein ganz neues. Die erste Lieferung behandelt auf 4 Farbendruck-Tafeln die Venen der vorderen Rumpfwand des Menschen (Atlas und erläuternder Text bearbeitet unter Mitwirkung von E. Hurry Fenwick.

Mit 13 Holzschnitten im Text. 72 SS. Veit & Co., Leipzig) in natürlicher Größe. Die zweite Lieferung, welche 1889 erschien (auf der topographischen Abteilung Braune's von Dr. Paul Müller bearbeitet), hat die Venen des Fußes und Unterschenkels zum Inhalt. Weitere Lieferungen sind bis zu Braune's Tode nicht mehr erschienen. Als vorläufige Mitteilung zur ersten Lieferung ist eine Abhandlung über die Intercostalvenen zu betrachten (Berichte der Kgl. Sächs. Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig, Juni 1883). Auf den reichen Inhalt der beiden Lieferungen einzugehen ist hier nicht möglich.

Die dritte gröfsere, in sich zusammenhängende Reihe von Arbeiten betrifft die Statik und Mechanik der Gelenke, sowie des ganzen menschlichen Körpers überhaupt. Hier hat Braune, im Verein mit jüngeren Kräften, zuletzt mit dem Mathematiker Dr. O. Fischer, geradezu epochemachend gewirkt, indem er vor allem die einzig unanfechtbare Methode der Untersuchung, die mathematische — in Verbindung mit einer fein erdachten und zweckvoll durchgeführten Technik der Versuche verband.

Nachdem 1879 (Archiv für Anatomie; 1 Tafel) im Verein mit Kyrklund „Ein Beitrag zur Mechanik des Ellenbogengelenks" erschienen war, in der nachgewiesen wurde, dafs dies Gelenk weder ein Schrauben- noch ein Charniergelenk ist, erschien 1882 die Arbeit „Ueber Pronation und Supination des menschlichen Vorderarms und der Hand" mit Flügel (Archiv für Anatomie; 1 Tafel), in der das Fehlerhafte der Lecomte'schen Versuche und Schlüsse, der eine zwischen den beiden Vorderarmknochen gelegene Drehachse für Pronation und Supination aufgestellt hatte, nachgewiesen wurde. 1887 erschienen die ersten Mitteilungen mit O. Fischer: „Untersuchungen über die Gelenke des menschlichen Armes" (Ellbogengelenk von Fischer. Handgelenk von Braune und Fischer. Mit 12 Holzschnitten und 15 Tafeln. Abhandl. d. math.-phys. Klasse der kgl. sächs. Ges. der Wissensch., Bd. XIV, No. 2); — „Das Gesetz der Bewegungen in den Gelenken an der Basis der mittleren Finger und im Handgelenk des Menschen. (Ebenda; mit 2 Holzschn.) Aus demselben Jahre stammen noch folgende Mitteilungen, die in Zusammenhang mit der obigen stehen: „Die Länge der Finger- und Metakarpalknochen an der menschlichen Hand" (Archiv für Anatomie), — ferner von Braune allein: „Etwas von der Form der menschlichen Hand und des menschlichen Fufses in Natur und Kunst" (Beiträge zur Physiologie, C. Ludwig z. 70. Geburtstage gewidmet. 1 Tafel), — und: „Ueber den Mechanismus der menschlichen Hand" (Anatom. Anzeiger, Jahrg. II, No. 12). — 1888 folgte, wiederum mit Fischer, eine mit 3 Tafeln versehene Abhandlung über den Anteil, den die einzelnen Gelenke des Schultergürtels an der Beweglichkeit des menschlichen Humerus haben. (Abhandl. der math.-phys. Klasse der kgl. sächs. Ges. der Wiss., XIV, No. 8) und eine Mitteilung über die anatomische und klinische Bedeutung des Sternalwinkels („Angulus Ludovici") von Braune allein (Archiv für Anatomie). — Das Jahr 1889 brachte wieder gemeinsame Arbeiten: „Die Rotation der Beugemuskeln am Ellenbogengelenke des Menschen" (Abhandlungen der math.-phys. Klasse der kgl. sächs. Ges. der Wiss., Bd. XV, No. 3; 5 Tafeln, 6 Holzschn.), — „Bemerkungen zu E. Fick's Arbeit: Ueber die Methode der Bestimmung von Drehungsmomenten (Archiv für

Anat., Suppl.-Bd.), — „Ueber den Schwerpunkt des menschlichen Körpers mit Rücksicht auf die Ausrüstung des deutschen Infanteristen“ (Abhandlungen der math.-phys. Klasse der kgl. sächs. Ges. der Wiss., Bd. XV, No. 7). Letztere Arbeit hat aufser dem theoretischen auch ein grofses praktisches Interesse; u. a. zeigt sie, dafs die jetzige Ausrüstung der deutschen Soldaten den Anforderungen der Anatomie und Mechanik gerecht wird. — 1890 teilten dann beide Forscher auf dem Berliner medizinischen Kongrefs eine neue Methode mit, Gelenkbewegungen an Lebenden zu messen, nach der zunächst die Bewegungen des Kniegelenks untersucht wurden. Die nach dieser höchst ingeniösen Methode (photographische Aufnahme der Kurven dreier Punkte, an denen elektrische Funken überspringen, durch zwei rechtwinklig zu einander gestellte Apparate) gewonnenen Resultate beweisen für das Kniegelenk (wie früher für das Ellbogengelenk u. a.), dafs die Bewegung eine zwangläufige ist, dafs das Gelenk nur einen Grad der Freiheit besitzt. Die im März 1891 erschienene Arbeit (Bd. XVII, No. 2 der Abhandlungen der math.-phys. Klasse der kgl. sächs. Ges. der Wiss. — mit 19 Tafeln und 6 Figuren) ist die letzte des Verstorbenen gewesen; einen durch Versehen dort fortgebliebenen Satz brachte diese Zeitschrift (Nachträgliche Notiz über das Kniegelenk) im August vorigen Jahres.

Aufser den bisher genannten Werken hat Braune noch eine Reihe anderer Arbeiten veröffentlicht, die sich auf die Anatomie und Mechanik einzelner Teile, Organe und Organsysteme des menschlichen Körpers beziehen, ohne direkt einer der obigen drei Gruppen anzugehören. Hier sind zu nennen: Ueber die Beweglichkeit des Pylorus und des Duodenum. (Akadem. Programm, Leipzig 1873.) — Die operative Erreichbarkeit des Duodenum. (Archiv für Heilkunde. Jubelheft für Wunderlich, 1875.) — Ueber die Funktion des Lig. teres. (Univ.-Programm, Leipzig, 1875.) — Die Nebenhöhlen der menschlichen Nase in ihrer Bedeutung für den Mechanismus des Riechens, mit Clasen. (Zeitschr. für Anatomie und Entwickelungsgeschichte, II, 1876.) — Ueber die Torsion der menschlichen Tibia. (Akademie-Programm, Leipzig, 1877.) — Notiz über die Ringform des menschlichen Duodenum. (Archiv für Anatomie, 1878. 2 Holzschnitte.) — Ueber das Verhältnis der Lungen als zu ventilierender Lufträume zu den Bronchien als luftzuleitenden Röhren, mit H. Stahel. (Sitzungsber. der kgl. sächs. Ges. der Wiss. zu Leipzig, Juli 1885 und Archiv für Anatomie, 1886.) — Mit His zusammen schrieb Braune einen Leitfaden für die Präparanten in Leipzig (1883), ferner gründete er mit demselben 1875 die „Zeitschrift für Anatomie und Entwickelungsgeschichte“, welche nach zwei Jahren ihre Fortsetzung in der „Abteilung für Anatomie und Entwickelungsgeschichte“ des „Archivs für Anatomie und Physiologie“ fand, welche kurz gewöhnlich „Archiv für Anatomie“ oder „His-Braune's Archiv“ genannt wird.

Braune war aber nicht nur als Forscher, sondern auch als akademischer Lehrer unermüdlich und erfolgreich thätig, in den Vorlesungen, wie im Präpariersaal und privatissime den in seiner Abteilung Arbeitenden gegenüber. Wenig bekannt dürfte sein, dafs er sich nicht für zu gut hielt, den Schuhmachern Leipzigs einen Kurs über den Bau

des menschlichen Fußes zu halten und so für die allgemein ersehnte rationelle Fußbekleidung die anatomische Basis zu geben.

Als Mensch war Braune wahr und gediegen, als Freund zuverlässig und treu, jüngeren Kollegen gegenüber wohlwollend, wie alle, die ihm persönlich näher treten durften, erfahren haben. Zurückhaltend, fast schüchtern in der Aeußerung seiner Ansichten und Wünsche, war Braune fremden Ansprüchen gegenüber nachgiebig und trat wohl manchmal zu sehr zurück. Er verstand es, tüchtige Kräfte heranzuziehen und — im guten Sinne des Wortes — zu benutzen; er ließ ihnen dann vor der Öffentlichkeit vollen Anteil an Arbeit und Ehre, auch wohl mehr als das.

Wenig bekannt war außerhalb Leipzigs, daß Braune auch höchst musikalisch war und lange Jahre als Mitglied des Gewandhaus-Direktoriums einen bestimmenden Einfluß auf das musikalische Leben in Leipzig und weit darüber hinaus gehabt hat. Verheiratet war er mit einer Tochter von Ernst Heinrich Weber; Kinder sind dieser sonst so glücklichen Ehe nicht entsprossen.

Seinem geraden und wahren, dabei aber ruhigen und milden Wesen entsprechend, hatte sich das Verhältnis zu seinem Kollegen W. His, der ihm amtlich als Direktor der Anatomischen Anstalt vorgesetzt war, zu einem schönen und einträchtigen gestaltet, wie wir es ja auch an anderen Universitäten, wo zwei Professuren für Anatomie bestehen, sehen.

Braune ist mitten in der Arbeit, im rüstigsten Schaffen und Wirken gestorben; vor allem sind die mit O. Fischer begonnenen Untersuchungen nicht vollendet worden. Braune hat es verstanden, die topographische Anatomie des Menschen, sowie die mechanische Begründung morphologischer Verhältnisse in einer Zeit zu Ehren zu bringen, wo das Interesse der Anatomen sowohl wie der Mediziner sich diesen Dingen mehr und mehr abwandte. Er hat mit dafür gekämpft, daß vor anderen, jüngeren, den Meisten vielleicht interessanteren Tochter-Disziplinen des immer weiter sich gestaltenden anatomischen Gebiets die alte ehrwürdige Mutter, die Anatomie des Menschen, nicht allzusehr vergessen, ihr wenigstens Gleichberechtigung zugestanden werde.

Wenn wir so sein Vermächtnis antreten und sein Andenken in Ehren halten, dann wird Braune nicht vergeblich gelebt und gewirkt haben!

Anatomische Gesellschaft.

6. Versammlung in Wien.

Herr A. von Koelliker: Entwickelung der Elemente des Nervensystems (contra Dohrn und Beard).

Herr K. von Bardeleben: Über 600 neue Fälle von Hyperthelie bei Männern.

Herr B. Hatschek: 1) Über die Metamerie des Amphioxus.
2) Stammesgeschichte des Wirbels.
3) Die Metamerie des Ammocoetes.

Herr G. Retzius: 1) Über die Gallenkapillaren und den Drüsenbau der Leber, mit Demonstration.

Herr Froriep hat das Thema gewählt: Zur Frage der sog. Neuromie.

Herr Prof. Klemensievicz aus Graz (Gast): Über das Verhalten fixer Gewebezellen und Eiterzellen in Entzündungsheerden, mit Demonstration.

Herr Prof. Borysiekiewicz aus Graz (Gast): Zur Histologie der Macula lutea, mit Demonstration von Präparaten.

Herr K. W. Zimmermamn: Demonstration von Präparaten von Pigmentzellen mit Attraktionssphären.

Herr Privatdocent Dr. W. His jun. in Leipzig ist in die Gesellschaft eingetreten.

Quittungen.

Jahresbeiträge haben gezahlt die Herren Lebouco, Van Bambeke, Van der Stricht, Testut (2 Jahre).

Der Schriftführer.

Personalia.

Königsberg. Der I. Assistent des anat. Instituts Dr. Hermann Stieda hat am 1. April d. J. seine Stelle mit der am pathologischen Institut zu Freiburg i. B. vertauscht. Sein Nachfolger wurde Herr Dr. Ulrich Grosse.

Innsbruck. Prof. Dr. Josef Oellacher ist gestorben. — Nekrolog folgt.

Salem (Nord-Amerika). Dr. J. S. Kingsley, formerly of Lincoln, Nebraska, has been called to the chair of Biology at Lufts College, College Hill, Mass., U. S. A.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. **Karl von Bardeleben** in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen.
Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht.
Preis des Jahrgangs von 40—50 Druckbogen mit Abbildungen 15 Mark.
Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.

VII. Jahrg. — **28. Juni 1892.** — **No. 15.**

Litteratur.

1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

Lannois, P. E., et **Moran, H.**, Manuel d'anatomie microscopique et d'histologie. Préface de Mathias Duval. Paris, G. Masson, 1892. 8°. 329 SS.

Poirier, Paul, Traité d'anatomie médico-chirurgicale. Fascicule I. Tête, crâne, encéphale, oreille. Avec 151 figures en noir et en couleurs par Edouard Cuyer. Paris, Vve. Babé et Co., 1892. gr. 8°. VIII, 294 SS.

Entwickelung der Zähne des Menschen. 6 Wachsmodelle. A. Ziegler's Atelier für wissenschaftliche Plastik in Freiburg i. B. 120 Mk.

Entwickelung von Torpedo. 5 Wachsmodelle. A. Ziegler's Atelier für wissenschaftliche Plastik. 70 Mk.

2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie und für klinische Medicin. Herausgegeben von Rudolf Virchow. Berlin, Georg Reimer, 1892. Band 128, Heft 3, Folge XII, Band VIII, Heft 3. Mit 4 Tafeln.

Inhalt (soweit anatomisch): Theodor Langhans, Über Veränderungen in den peripheren Nerven bei Cachexia thyreopriva des Menschen und Affen sowie bei Cretinismus. — Rudolf Krösing, Über die Rückbildung und Entwickelung der quergestreiften Muskelfasern. — Paul Dannehl, Über die kadaverösen Veränderungen der Altmann'schen Granula. — Barbara Kossowitsch, Untersuchungen über den Bau des Rückenmarks und der Medulla oblongata eines Mikrocephalen. — Julius Steinhaus, Eleidin in Carcinomperlen.

Archives de biologie, publiées par Édouard Van Beneden et Charles Van Bambeke. Gand-Leipzig, Librairie Clemm; Paris, G. Masson, 1892. Tome XII, Fascicule 1.

Inhalt (soweit anatomisch): G. Saint-Remy, Contribution à l'étude de l'appareil génital chez les Tristomiens. — Jean Masius, Recherches histologiques sur le système nerveux central.

Archives de zoologie expérimentale et générale. Histoire naturelle — Morphologie — Histologie — Evolution des animaux. Publiées sous la direction de Henry de Lacaze-Duthiers. Paris, Librairie C. Reinwald. Deuxième Série, Tome X, Année 1892, No. 2.

Beiträge zur pathologischen Anatomie und zur allgemeinen Pathologie. Redigiert von E. Ziegler. Band XI, 1891, Heft 3, S. 323—406. Mit 4 lithographischen Tafeln. Jena, Gustav Fischer, 1892.

Bulletins de la société anatomique de Paris. Anatomie normale, Anatomie pathologique, clinique. Rédigés par MM. Toupet et Louis Guinon sécrétaires. Paris, G. Steinheil, éditeur. 8°. Année LXVII, 1892, Série V, Tome VI, Fasc. 10, 1892, Avril. — Fasc. 11, Avril-Mai.

Anatomische Hefte. Referate und Beiträge zur Anatomie und Entwickelungsgeschichte. Herausg. von Fr. Merkel und R. Bonnet. Abteil. I. Arbeiten aus anatomischen Instituten. Heft 3, 1892. Wiesbaden, J. F. Bergmann. 8°. Mit 8 Tafeln und Textabbildungen. — Zugleich Festschrift zum fünfzigjährigen medicinischen Doktorjubiläum von A. von Koelliker.

Inhalt: Fr. Merkel, Jacobson'sches Organ und Papilla palatina beim Menschen. — R. Bonnet, Über Hypotrichosis congenita universalis. — Fr. Merkel und W. Andrew, Das Auge des Neugeborenen an einem schematischen Durchschnitt erläutert. — K. v. Kostanecki, Die embryonale Leber in ihrer Beziehung zur Blutbildung. — K. v. Kostanecki, Über Kernteilung bei Riesenzellen nach Beobachtungen an der embryonalen Säugetierleber. — F. Siebenmann, Die Metall-Korrosion Semper'scher Trockenpräparate des Ohres. — Ferdinand Frobeen, Zur Entwickelung der Vogelleber.

Zoologische Jahrbücher. Abteilung für Anatomie und Ontogenie der Tiere. Herausgegeben von J. W. Spengel. Band V, Heft 2, 1892. Mit 11 lithographierten Tafeln. Jena, Gustav Fischer. 13 M.

Inhalt: Harris H. Wilder, Die Nasengegend von Menopoma alleghaniense und Amphiuma tridactylum. — A. Klinckowström, Untersuchungen über den Scheitelfleck bei Embryonen einiger Schwimmvögel. — Oscar A. Andersson, Zur Kenntnis des sympathischen Nervensystems der urodelen Amphibien. — V. Häcker, Die Eibildung bei Cyclops und Canthocamptus. — Johannes Frenzel, Untersuchungen über die mikroskopische Fauna Argentiniens. — Otto Maas, Bau und Entwickelung der Cuninenknospen.

Internationale Monatsschrift für Anatomie und Physiologie. Herausgegeben von E. A. Schäfer in London, L. Testut in Lyon und W. Krause in Göttingen. Paris, Haar & Steinert; Leipzig, Georg Thieme; London, Williams & Norgate, 1891. 8°. Band IX, Heft 4. Mit 2 Tafeln.

Inhalt: F. S. Monticelli, Ricerche sulla spermatogenesi nei Trematodi. (Fine.) — W. Krause, Die Retina, II und III. — Nouvelles universitaires.

Sitzungsberichte der mathematisch-physikalischen Klasse der Kgl. bayer. Akademie der Wissenschaften. München, 1892, Heft 1. 8⁰.

Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, Band C, Heft 1—2, Jahrg. 1892. Mit 7 Tafeln. Abteil. I. Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Krystallographie, Botanik, Physiologie der Pflanzen, Zoologie, Paläontologie, Geologie, physischen Geographie und Reisen. Wien, in Kommission bei F. Tempsky, 1892.

Verhandlungen der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte, 64. Versammlung zu Halle a. S., 21.—25. September 1891. Herausgegeben im Auftrage des Vorstandes und der Geschäftsführer von Albert Wangerin und Fedor Krause. Teil II, Abteilungssitzungen. Leipzig, F. C. W. Vogel, 1892. 8⁰. XVI und 628 SS.

Verhandlungen des X. internationalen medicinischen Kongresses. Berlin 4.—9. August 1890. Herausgegeben von dem Redaktionskomitee. General-Register. Berlin, August Hirschwald, 1892. 8⁰. 64 SS.

Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Begründet von Carl Theodor v. Siebold und Albert von Koelliker und herausgegeben von Albert von Koelliker und Ernst Ehlers. Leipzig, W. Engelmann. 8⁰. Bd. 53, 1892, Supplement. Mit 14 Tafeln und 17 Figuren im Text, wie A. v. Koelliker's Bildnis. Festschrift zur Feier des fünfzigjährigen Doktorjubiläums am 26. März 1892 Albert von Koelliker durch die Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie dargebracht von Schülern und Verehrern.

Inhalt (soweit anatomisch): C. Hasse, Die Entwickelung der Wirbelsäule von Triton taeniatus. Erste Abhandlung über die Entwickelung der Wirbelsäule. — H. Ludwig, Über eine abnorme Cucumaria planci. — P. Wiedersheim, Die Phylogenie der Beutelknochen. Eine entwickelungsgeschichtlich-vergleichende Studie. — G. H. Th. Eimer, Die Entstehung und Ausbildung des Muskelgewebes, insbesondere der Querstreifung derselben als Wirkung der Thätigkeit betrachtet. — C. J. Eberth und K. Müller, Untersuchungen über das Pankreas. — O. Bütschli, Versuche der Ableitung des Echinoderms aus einer bilateralen Urform. — H. Virchow, Das Dotterorgan der Wirbeltiere.

3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

Abbe, Über allgemeine Gesetze mikroskopischer Abbildung, mit Demonstration von Czapski. Verhandlungen der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte, 64. Versammlung zu Halle a. S., 21.—25. September 1891. Teil II, Abteilungssitzungen, S. 567.

Berkley, Henry J., Die Osmiumkupfer-Hämatoxylin-Färbung. Eine schnelle Weigert-Methode. Neurologisches Centralblatt, Jahrgang XI, 1892, No. 9, S. 270—272.

— — The medullated cortical Fibres with the Osmium-copper-haematoxylin Stain. (S. Kap. 11a.)

von Brunn, Über die Golgi'sche Tinktion des Nervengewebes und ihre Resultate. Correspondenzblatt des allgemeinen mecklenburgischen Ärzteversammlung 1892, Rostock, S. 486.

Delage, Yves, Sur quelques perfectionnements nouveaux apportés à la

partie mécanique du microscope. Archives de zoologie expérimentale et générale, Série II, Tome X, 1892, Année 1892, No. 2, S. I—IX. Avec figures.

Eberth, Apparat zur Färbung von Deckglaspräparaten, insbesondere zur Massenfärbung derselben. Verein der Ärzte zu Halle a. S., Sitzung vom 27. April 1892. Münchener medicinische Wochenschrift, Jahrgang 39, 1892, No. 21, S. 371.

Harke, Demonstration einer neuen Sektionsmethode der Nasenhöhlen und des Nasenrachenraumes. Verhandlungen der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte, 64. Versammlung zu Halle a. S., 21.—25. September 1891. Teil II, Abteilungssitzungen, S. 409.

His, Wilhelm, Der mikrophotographische Apparat der Leipziger Anatomie. Festschrift Albert Koelliker zum 26. März 1892, dem 50. Gedächtnistage seiner medicinischen Promotion an der Universität Heidelberg gewidmet. Leipzig, F. C. W. Vogel, 1892. gr. 4°. 22 SS., 3 Taf.

Marktanner-Turneretscher, Gottlieb, Über die Anwendung der Photographie in den beschreibenden Naturwissenschaften. Mitteilungen der Sektion für Naturkunde des österreichischen Touristen-Clubs, Jahrgang IV, 1892, No. 5, S. 33—35. (Schluß folgt.)

Schütz, Jos., Kurze Mitteilung über bequeme Tinktionen fixierter Präparate. Monatshefte für praktische Dermatologie, Band XIV, 1892, No. 10, S. 397—399.

Siebenmann, Demonstration von Ausguß- und Trockenpräparaten (Nasen- und Ohrteile). Verhandlungen der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte, 64. Versammlung zu Halle a. S., 21.—25. September 1891. Teil II, Abteilungssitzungen, S. 393.

Siebenmann, F., Die Metall-Korrosion Semper'scher Trockenpräparate des Ohres. Mit 7 Abbildungen auf 3 Tafeln. Anatomische Hefte, Band I, Abteilung I, Heft 3, 1892, S. 352—364.

Zumstein, Über Korrosionspräparate. Sitzungsberichte der Gesellschaft zur Beförderung der gesamten Naturwissenschaften in Marburg, Jahrg. 1891: 1892, S. 27—32.

4. Allgemeines.

(Mehrere Systeme. Topographie.)

von Bardeleben, Karl, Carl Frommann †. Anatomischer Anzeiger, Jahrgang VII, 1892, No. 13 u. 14, S. 437—439.

— — Wilhelm Braune †. Anatomischer Anzeiger, Jahrgang VII, 1892, No. 13 u. 14, S. 440—445.

Birmingham, Ambrose, and **Thompson, W. H.,** Reports of collective Investigations in the anatomical Departments of the catholic University Medical School and Trinity College Dublin. Read in the Section of Anatomy and Physiology, March 20, 1891. Transactions of the Royal Academy of Medicine in Ireland, Vol. IX, 1891, S. 481—498.

Bütschli, O., Untersuchungen über mikroskopische Schäume und das Protoplasma. Versuche und Beobachtungen zur Lösung der Frage nach den physikalischen Bedingungen der Lebenserscheinungen. Mit 6 litho-

graphischen Tafeln und 23 Figuren im Text. Leipzig, Wilhelm Engelmann, 1892. 4⁰. IV, 234 SS. Atlas mit 19 Mikrophotogr.

Masel, F., Pourquoi l'on est droitier. Revue scientifique, Paris, 1892, Année XLIX, S. 112—114.

Müller, Josef, Über Gamophagie. Ein Versuch zum weiteren Ausbau der Theorie der Befruchtung und Vererbung. Stuttgart, Ferdin. Enke, 1892. 64 SS. 1,60 M.

Puschmann, T., Die kulturhistorischen Ursachen der Beschneidung. Mitteilungen des Wiener medicinischen Doktoren-Collegiums, 1891, Jahrgang XVII, S. 68, 89, 94, 109, 117.

Retzius, Gustaf, Biologische Untersuchungen. Neue Folge, III. Mit 23 Tafeln. Stockholm, Samson & Wallin; Leipzig, F. C. W. Vogel, 1892. 68 SS. 4⁰. Abbildungen im Text.

Inhalt: Das Nervensystem der Lumbricinen. — Die nervösen Elemente der Kleinhirnrinde. — Die Endigungsweise des Riechnerven. — Die Endigungsweise der Gehörnerven. — Die sensiblen Nervenendigungen in der Haut des Petromyzon. — Zur Kenntnis der motorischen Nervenendigungen. — Zur Kenntnis der Nerven der Milz und der Niere. — Über den Typus der sympathischen Ganglienzellen der höheren Tiere. — Über die Anfänge der Drüsengänge und die Nervenendigungen in den Speicheldrüsen des Mundes. — Über die Gallencapillaren und den Drüsenbau der Leber.

Schmid-Monnard, Über den Einfluß des Militärdienstes der Väter auf die körperliche Entwickelung ihrer Nachkommenschaft. Verhandlungen der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte, 64. Versammlung zu Halle a. S., 21.—25. September 1891. Teil II, Abteilungssitzungen, S. 330—332.

Theotonio da Silva, J., Vocabulario medico. Medic. Contemp., Lisboa, 1892, Vol. X, S. 9, 17, 27.

Variot, G., et **Besançon, Paul**, Influence de la sécrétion testiculaire sur le développement organique. Indépendance de cette fonction et de la spermatogenèse dans certains cas. Communication faite à la société d'anthropologie le 21 Avril 1892. Gazette médicale de Paris, Année 63, 1892, Série VIII, Tome I, No. 20, S. 229—232.

Werner, Franz, Zoologische Miscellen: 1) Konvergenz oder Verwandtschaft (Zahnwale und Pinguine — Bartenwale und Alken). — 2) Noch etwas über die Zeichnung der Tiere. — 3) Die Epitrichialskulptur der Schlangenepidermis. Biologisches Centralblatt, Band XII, 1892, No. 9/10, S. 268—280.

Rules of Nomenclature adopted by the International zoological Congress held in Paris, France, 1889. Translated from the French by Moritz Fischer. The American Naturalist, Vol. XXVI, 1892, No. 305, S. 383—388.

5. Zellen- und Gewebelehre.

Bertkau, Th., Zu J. Lebedinsky: Die Entwickelung der Coxaldrüse bei Phalangium. Zoologischer Anzeiger, Jahrgang XV, 1892, No. 391, S. 177.

Bokorny, Th., Einige Beobachtungen über den Einfluß der Ernährung auf die Beschaffenheit der Pflanzenzelle. Biologisches Centralblatt, Band XII, 1892, No. 11 und 12, S. 321—330.

Bütschli, O., Über die sogenannten Centralkörper der Zelle und ihre Bedeutung. Verhandlungen des Medicinisch-naturhistorischen Vereins zu Heidelberg, Neue Folge Band IV, Heft 5, 1892, S. 535—538.

Carnot, A., Recherches du fluor dans les os modernes et les os fossiles. Comptes rendus hebdomadaires de l'académie des sciences, Tome CXIV, 1892, No. 21, S. 1189—1192.

Chatin, Joannès, Sur la membrane basilaire. Comptes rendus hebdomadaires de la société de biologie, Série IX, Tome IV, 1892, No. 20, S. 463—464.

Mc Causey, G. H., Enamel, Dentine and Nerv. Dental Review, Chicago, 1892, Vol. VI, S. 1—4, with 2 Plates.

Dannehl, Paul, Über die kadaverösen Veränderungen der Altmann'schen Granula. Aus dem pathologischen Institut in Berlin. Archiv für pathologische Anatomie, Band 128, 1892, Heft 3, S. 485—496.

Ehrmann, S., Beitrag zur Physiologie der Pigmentzellen nach Versuchen am Farbenwechsel der Amphibien. Mit 1 Tafel. Archiv für Dermatologie und Syphilis, Jahrgang XXIV, 1892, Heft 4, S. 519—539.

Eimer, G. H. Th., Die Entstehung und Ausbildung des Muskelgewebes, insbesondere die Querstreifung desselben als Wirkung der Thätigkeit betrachtet. Mit 13 Holzschnitten. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, Band 53, 1892, Supplement, S. 67—111.

Engelmann, Georg, Über das Verhalten des Endothels der Blutgefäße bei der Auswanderung der Leukocyten. Dorpat, 1891. 8°. 32 SS. 1 Tafel.

Foà, P., Sulla produzione di elementi incolori nelle ghiandole linfatiche. Giornale di R. Accad. di medic. di Torino, 1891, Ser. III, Vol. XXXIX, S. 766—768.

Francke, Das Leben der Zelle. Verhandlungen der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte, 64. Versammlung zu Halle a. S., 21.—25. September 1891. Teil II, Abteilungssitzungen, S. 221—230.

Van Gehuchten, A., Contributions à l'étude de l'innervation des poils. Avec 5 figures. Anatomischer Anzeiger, Jahrgang VII, 1892, No. 12, S. 341—348.

Greenwood, On retractile Cilia in the Intestine of Lumbricus terrestris. From the physiological Laboratory in the University of Cambridge. The Journal of Physiology, Vol. XIII, 1892, No. 3., 4, S. 239—259.

von Kostanecki, V., Über Kernteilung bei Riesenzellen nach Beobachtungen an der embryonalen Säugetierleber. Mit 20 Abbildungen auf 1 Tafel. Aus dem anatomischen Institut in Gießen. Anatomische Hefte, Bd. I, Abteilung I, Heft 3, 1892, S. 323—352.

Krösing, Rudolf, Über die Rückbildung und Entwickelung der quergestreiften Muskelfasern. Mit 1 Tafel. Archiv für pathologische Anatomie, Band 128, 1892, Heft 3, S. 445—484.

Kromayer, Demonstration mikroskopischer Präparate, betreffend Epithelfasern. Verhandlungen der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte, 64. Versammlung zu Halle a. S., 21.—25. September 1891. Teil II, Abteilungssitzungen, S. 428.

Lannois, P. E., et **Morau, H.**, Manuel d'anatomie microscopique et d'histologie. (S. oben Kap. 1.)

Macpherson, John, Vacuolation of Nerve-cell Nuclei in the Cortex in two Cases of cerebral Concussion. The Lancet, 1892, Vol. I, No. XXI = Whole No. 3586. S. 1127—1129.

Minchin, E. A., Some Points in the Histology of Leucosolenia (Ascetta) clathrus O. S. Zoologischer Anzeiger, Jahrgang XV, 1892, No. 391, S. 180—184.

Monticelli, Fr. Sav., Ricerche sulla spermatogenesi nei Trematodi. (Continuazione.) Internationale Monatsschrift für Anatomie und Physiologie, Band IX, 1892, Heft 4, S. 121—149. (Vgl. vorige No.)

Nicolas, A., Les sphères attractives et le fuseau achromatique dans le testicle adulte, dans la glande génitale et le rein embryonnaires de la Salamandre. Comptes rendus hebdomadaires de la société de biologie, Série IX, Tome IV, 1892, No. 20, S. 472—477.

Pansini, S., Dei corpuscoli di Pacini nel periosteo degli uccelli. Giorn. d. associaz. napol. med. e natur., Anno II, Punt. 1, 1891, S. 53—57.

Phisalix, C., Note sur les chromatophores des Céphalopodes. Comptes rendus hebdomadaires de la société de biologie, Série IX, Tome IV, 1892, No. 19, S. 442—447. Avec figure.

Pilliet, A., Note sur la présence de corpuscules de Pacini dans la muqueuse anale de l'homne. Bulletins de la société anatomique de Paris, Année LXVII, 1892, Série 5, Tome 6, Fasc. 10, S. 315—316.

Retzius, Gustaf, Über die Anfänge der Drüsengänge und die Nervenendigungen in den Speicheldrüsen des Mundes. Biolog. Untersuchungen, N. F. III, S. 59—64. 1 Taf.

Steinhaus, Julius, Eleidin in Carcinomperlen. Archiv für pathologische Anatomie, Band 128, 1892, Heft 3, S. 342.

Van der Stricht, O., Nouvelles recherches sur la formation des globules blancs et des globules rouges. Conclusion d'un travail présenté à l'Académie de médecine de Belgique en 1890. (Extrait des) Annales de la société de méd. de Gand, 1892. 15 SS.

Vejnar, Jos., Ein methodischer Beitrag zum Studium der Bewegungsvorgänge in den Knorpelzellen. Aus dem Institute für experimentelle Pathologie v. A. Spina i. Prag. Überreicht der Kaiser-Franz-Josef-Akademie in Prag am 12. November 1891. Allgemeine Wiener medicinische Zeitung, Jahrgang 37, 1892, No. 19, S. 208—209.

Vialleton, L., La division indirecte des cellules. Revue scientifique, Tome XLIX, 1892, No. 22, S. 678—687.

Young, R. A., The Fibres of retiform Tissue. From the physiological Laboratory King's College London. Journal of Physiology, Vol. XIII, 1892, No. 3. 4, S. 332—334.

Zander, Richard, Über den gegenwärtigen Stand der Lehre von der Zellteilung. Vortrag gehalten in der Biologischen Gesellschaft zu Königsberg i/Pr. Biologisches Centralblatt, Band XII, 1892, No. 9/10, S. 281—310.

Zoja, Raffaello, Intorno ad alcune particolarità di struttura dell' Hydra. (Estr. dai) Rendiconti del R. istituto lombardo, Ser. II, Vol. XXV, Fasc. IX. 13 SS. 1 Taf.

(Fortsetzung in der nächsten Nummer.)

Aufsätze.

Die axiale und die laterale (A. Goette) Kopfmetamerie der Vogelembryonen. — Die Rolle der sog. „Ganglienleisten" im Aufbaue der Nervenstämme.

Von N. Gorokowitsch in Puschkino bei Moskau.

In einer früher erschienenen Arbeit (6, S. 470) schrieb ich folgendes: „Der periphere Verlauf des embryonalen Nerven ist sehr leicht zu verfolgen, wie ich es durch eigene Erfahrungen an Knochenfischen und Vögeln weiß. Äußerst schwierig sind aber die Umwandlungen der Ganglienleiste und die Struktur des cerebalen Ursprungs des Nerven zu ermitteln. Es sind speziell darauf gerichtete Untersuchungen erforderlich, um über diese Frage ins Klare zu kommen." Seitdem ist das in diesen Zeilen enthaltene Arbeitsthema von mir nicht außer Acht gelassen worden. Bald lenkte sich meine Aufmerksamkeit noch auf folgendes sonderbare Verhalten der sog. „Ganglienleisten". Die Leisten sind da am stärksten entwickelt, wo keine großen Ganglien zur Entwickelung kommen. Der am meisten entwickelte Abschnitt der Leiste gehört zum Mittelhirne. Davon kann man sich leicht überzeugen, indem man das von mir ausgebildete Wachsmodell eines embryonalen Salmo salar-Gehirns betrachtet (l. c. Taf. XVII, Fig. 1). Die von mir über Knochenfische angestellten Untersuchungen erklärten bald diese sonderbare Erscheinung. Indessen habe ich aus rein technischen Gründen vorgezogen, die betreffende Arbeit an Vögelembryonen zum Abschlusse zu bringen.

Die Entwickelung der sog. „Ganglienleisten" im Kopfe der Vögel zeigt vielfache Beziehungen zu den axialen Kopfmetameren. Diese letzteren sind uns so gut wie unbekannt. Ich muß also mit der Darstellung der Anschauungen, welche ich aus eigenen Untersuchungen über diese Frage gewonnen habe, beginnen.

Die Reihenfolge, in welcher die vorderen primären Somiten bei Vogelembryonen erscheinen, ist durch J. Platt (11) richtig angegeben. Die Deutung dieser vorderen Somiten (Metameren) war aber bis jetzt, meiner Ansicht nach, keine richtige. Die Untersuchung der Lagebeziehungen dieser Metameren zu den in früheren Stadien der meso-

cephalischen Krümmung entstehenden Anlagen der Visceralbögen ergiebt folgendes. In den vorderen Querschnittsebenen des ersten rudimentären Metamers, welches vor der Anlage des Gehörorganes liegt, bildet sich die Anlage des Hyoidbogens. In den Querschnittsebenen der zwei Metameren, welche hinter der Gehörorgananlage liegen, bilden sich der erste und der zweite Branchialbogen. Diese drei Metameren sind also typische Cranialmetameren.

Auf Grund seiner Untersuchungen an Pelobates fand A. Sewertzow (12), daß die von ihm bei dieser Form nachgewiesenen Cranialmetameren eine Reduktion in späteren Entwickelungsstadien erfahren. Dieses Resultat kann ich auch für Vögelembryonen bestätigen. Die Reduktion der Cranialmetameren der Vögel geschieht aber in viel früheren Stadien als die, mit welchen Froriep (3) seine Untersuchungen anfängt. Es folgt also, daß die von mir soeben beschriebenen Metameren nicht mit denjenigen, welche Froriep beschreibt, zu verwechseln sind.

Bei Embryonen mit 6 Metameren fand ich die erste Anlage der sog. „Ganglienleisten". Die dorsalen Abschnitte der noch breit offenen Medullarplatte zeigen in diesen Stadien eine starke Zellenvermehrung. Man trifft hier öfters mitotische Teilungen. Der dorsale Abschnitt der Platte ist nicht bogenförmig eingefaltet, sondern steht aufrecht. Eine solche Beschaffenheit der Platte ist nur im Vorder- und Mittelkopfe der Embryonen zu notieren. In den Querschnittsebenen, welche etwas nach vorne von den Ebenen der vorderen Darmpforte liegen, sind die dorsalen Abschnitte der Medullarplatte durch keine besonderen Gebilde bezeichnet. Die soeben beschriebenen aufrecht stehenden Abschnitte der Platte verwandeln sich bald in lateralwärts gerichtete Auswüchse, also in die sog. Ganglienleisten.

Ihre stärkste Entfaltung erreichen die Leisten bei Embryonen mit 8 Metameren. Bei diesen Stadien stehen die Medullarwülste schon in Kontakt und stellenweise in Verlötung miteinander. Die hintere Grenze der Ganglienleisten liegt in denselben Querschnittsebenen wie früher. Sie erreicht nicht die Ebenen der vorderen Darmpforte. Die in diesen Stadien ausgebildeten Leisten nenne ich primäre. Das Studium der Histogenese der primären Leisten ergab mir folgendes. Die stellenweise sehr scharf ausgeprägt erscheinenden Grenzlinien, welche die Leisten von der Medullarplatte sowie vom Ektoderm abgrenzen, sind höchst unkonstant und verlaufen unregelmäßig. Ferner ist es unzweifelhaft, daß beim Aufbau der Leisten Ektoderm sowie Medullarplatte beteiligt sind. Das beträchtlichste Material dazu liefert wohl sicher die Medullarplatte. Die Leisten bleiben nicht lange in Form

von kompakten Zellenmassen. Bei Embryonen mit 9 Metameren fängt schon eine Auflösung der Leisten in vereinzelte Zellenelemente an. Ehe aber dieser Vorgang der Auflösung die hintere Grenze der primären Leiste erreicht, erscheinen die ersten Vorrichtungen zur Bildung der membranösen Decke des 4. Ventrikels. Die hintere Grenze der Leisten erreicht nicht die vordere Grenze dieser Decke. Das Gebiet also, in welchem die Entwickelung der primären Leisten vor sich geht, gehört zum Zwischen- und Mittelhirne. Die primären Leisten des embryonalen Vogelkopfes sind weitaus stärker als die später erscheinende sekundäre und tertiäre entwickelt. Außerdem sind die Abschnitte dieser Leisten, welche zum Mittelhirne gehören, bedeutend stärker als die vorderen, welche zum Zwischenhirne gehören, entwickelt. Die Verhältnisse sind also genau dieselben wie bei Knochenfischen.

Die Auflösung der Leisten schreitet in späteren Stadien rasch fort. Die losgetrennten Zellen rücken allmählich zu den Zellen der dorsalen Abschnitte des axialen Mesoderms. In frühen Stadien sind die ersten etwas größer, als die letzten; auch zeigen sie keine so stark entwickelten Fortsätze. In späteren Stadien werden die beiden Zellenarten absolut identisch. Mitunter beobachtet man während dieser Prozesse der Auflösung der primären Leisten bei Vögeln, sowie bei Knochenfischen eine vorübergehende Gruppierung der Zellen in Reihen und Ketten. Diese Gruppierung hat keine wesentliche Bedeutung. Sie schwindet vollkommen bei den nächstliegenden Stadien. Ich erwähne hier diese ephemeren Gebilde nur darum, weil sie die Vorstellung erwecken können, daß es sich dabei um die erste Anlage von Nerven handele. Die Vorstellung eines embryonalen Nerven in Form einer Zellenkette sollte aber infolge der Untersuchungen von His (7, 8), meiner Ansicht nach, schon längst begraben erscheinen.

Bei Embryonen mit 13 Metameren findet eine absolute Identifizierung der Zellen der aufgelösten primären Leisten mit den Zellen der axialen Mesoderms statt. Beide Arten von Zellen sind nicht mehr voneinander zu unterscheiden. Nur ungefähr kann man andeuten, daß die Elemente der aufgelösten Leisten sich dorsal-lateral von den Elementen des axialen Mesoderms gruppieren. In etwas späteren Stadien verwandelt sich alles in einförmiges Mesodermgewebe. Aus diesen Beobachtungen ziehe ich den Schluß, daß *die im Kopfe der Vögel am stärksten entwickelten Leisten weder mit der Entwickelung der Nerven noch mit der Entwickelung der Ganglien etwas zu schaffen haben: sie liefern Mesoderm.* Infolge dieses Schlusses wird es klar, warum die am meisten entwickelten Abschnitte der Leisten in der Region des Mittelhirns an-

gelegt werden. Die massive Anlage von mesodermalem Material erscheint dort, wo künftig der breiteste Abschnitt des Schädels angelegt wird. Auf richtigem Wege zur Erforschung dieser Thatsachen stand KASTSCHENKO (9, S. 464). Dieser Forscher sah, daß der vorderste Abschnitt der Kopfleisten bei Selachierembryonen in der Gegend der Riechgruben einige Zeit mit dem Ektoderm verlötet erscheint. Der größte Teil dieses Abschnittes verwandelt sich später in Mesenchym, und es bleibt bloß ein unbedeutendes Ganglion — das G. ciliare — übrig. Bei Vögeln, sowie bei Knochenfischen ist die Umwandlung in Mesoderm, meiner Ansicht nach, auch bei diesem schwach entwickelten Abschnitte der Leisten eine totale. Es bleibt kein Zellenhaufen an der Stelle der aufgelösten Leisten übrig, welcher als ein Ganglion gedeutet werden könnte. Die Entwickelung des G. ciliare beginnt erst in sehr späten Stadien. Ein Teil seiner Elemente entsteht höchst wahrscheinlich, wie ich es bei Hechten beobachtet habe, den Schilderungen von DOHRN (1) entsprechend durch eine Auswanderung von Zellen aus dem Medullarrohre. So bekommt aber das Ganglion nur einen Teil seiner Elemente. Ein anderer Teil entsteht durch Differenzierung von Mesodermzellen, wie es überhaupt für alle Ganglien von GOETTE angegeben wurde (5, S. 217 u. f., S. 475 u. f.). Ehe diese, wie gesagt, in späten Stadien verlaufenden Vorgänge anfangen, sind alle Elemente der primären Leisten schon längst in Mesodermzellen umgewandelt worden, und es blieb dabei kein Zellenhaufen übrig, welchen man als erste Anlage eines G. ciliare auffassen konnte. Einen Versuch zur Erklärung der auffallenden Thatsache, wie ein Abschnitt der Gehirnanlage Mesoderm liefern kann, verschiebe ich auf meine später erscheinende ausführliche Arbeit über diesen Gegenstand.

Bei Embryonen mit 9 Metameren erscheinen in den hinteren Abschnitten des Kopfes die sekundären Leisten. Sie liegen nach vorne von der verdickten Stelle des Ektoderms, in welcher später die Anlage des Gehörorganes zur Bildung kommt. Die vordersten Abschnitte der sekundären Leisten erreichen nicht die hinteren Grenzen der primären Leisten. Das erste rudimentäre axiale Metamer von PLATT liegt etwas nach hinten von den am meisten entwickelten vordersten Abschnitten der sekundären Leisten. Die tertiären Leisten erscheinen bei Embryonen mit 10—11 Metameren hinter der Anlage des Gehörorgans. Sie verlaufen ohne Unterbrechung durch die Querschnittsebenen der axialen Metameren 2, 3 und 4. In den Anfangsstadien sind die tertiären Leisten vollständig von den sekundären abgetrennt. In etwas späteren Stadien sind sie durch einen schwach entwickelten mittleren Abschnitt, welcher unter dem Gehörorgane verläuft, vereinigt. Was

die Genese dieser Leisten betrifft, so ist sie mit der Genese der primären Leisten identisch. Die sekundären, sowie die tertiären Leisten gehören zum hinteren Gebiete der Oblongata, und es bleibt nach vorne noch eine beträchtliche Strecke der Oblongata übrig, welche keine Leistenbildungen aufweist. Der Umstand, daß die sekundären sowie die tertiären Leisten weitaus schwächer als die primären entwickelt sind, ist sehr eigentümlich. Diese Leisten liegen in der Gegend, wo die Entwickelung der Cranialnerven und der massiven Kopfganglien stattfindet. Sie sollten also der Vermutung nach im Gegenteil stärker als die primären Leisten entwickelt sein.

Kastschenko fand (9), daß das Ektoderm an der Bildung des Mesoderms bei Selachierembryonen beteiligt ist. Diese Beobachtungen kann ich für Vögel- und Knochenfischembryonen bestätigen. Indem ich alle Detailangaben auf spätere Zeit verschiebe, betone ich hier, daß eine Wucherung von Ektoderm im Umkreise der Berührungsflächen der Schlundsäcke mit dem Ektoderm stattfindet. Im Umkreise dieser Berührungsflächen ist das Ektoderm aufgelockert, eine Membrana limitans fehlt ihm, manche Zellen sind in mitotischer Teilung begriffen und zeigen verschiedene Phasen der Abtrennung und des Ueberganges zu den naheliegenden Mesodermzellen. Eine Ektodermwucherung liefert hier Mesodermelemente. Der erste Schlundsack liegt etwas nach vorne vom ersten rudimentären Metamer und von dem vordersten, am meisten entwickelten Abschnitte der sekundären Leiste. Die Auswüchse der sekundären Leisten erreichen bei Embryonen mit 14 Metameren die dorsalen Abschnitte des axialen Mesoderms. Die Zellen der Leisten bekommen allmählich eine Spindelform. Auch differenzieren sich zu gleicher Zeit die dorsalen und lateralen Elemente des axialen Mesoderms zu spindelförmigen Zellen. Die langen Achsen dieser Elemente richten sich einer Linie parallel, welche die Basis der sekundären Leiste mit der Mittelplatte des axialen Mesoderms hinter dem Schlundsacke verbindet. In frontalen (horizontalen) Ebenen, welche auf der Höhe der Chorda liegen, ist das axiale Mesoderm nicht vom Ektoderm abgegrenzt, da die Ektodermzellen dieser Gegend, wie oben erwähnt, sich vermehren und Mesodermelemente liefern. Infolge aller dieser Verhältnisse erscheinen Bilder, welche zu folgender Deutung Veranlassung gaben. Man glaubte, daß ein dorsaler Auswuchs des Gehirnrohres lateralwärts vom axialen Mesoderm sich auszieht, dabei das Ektoderm erreicht und mit demselben eine Fusion eingeht (branchial sense-organs). Das Gebilde aber besteht aus genetisch verschiedenen Teilen. Der dorsale Abschnitt ist eine Bildung des Ektoderms sowie der Medullarplatte, der mittlere Abschnitt ist eine Diffe-

renzierung des axialen Mesoderms, der distale Abschnitt wird durch die Mittelplatte, sowie durch das vom Ektoderm gelieferte Mesoderm gebildet. Das beschriebene komplizierte Gebilde erreicht die Mittelplatte an der Stelle wo in späteren Stadien die Anlage des Hyoidbogens sich bildet. Das Gebilde verläuft, wie gesagt, lateralwärts vom axialen Mesoderm, und es ist absolut unmöglich, das Gebiet der spindelförmigen lateralen Zellen von dem Gebiete der sternförmigen centralen des axialen Mesoderms in frühen Stadien scharf voneinander abzugrenzen. Es besteht zwischen beiden Gebieten eine intermediäre Zellenzone, in welcher man alle möglichen Übergänge von spindel- zu sternförmigen Zellen findet. Aus dieser Darstellung wird es ersichtlich, dass die zusammengesetzte Anlage, welche ich soeben beschrieben habe, mit dem von Goette (5) beschriebenen lateralen Metamer (Segment) des Hyoidbogens den anuren Amphibien übereinstimmt. Ich behalte diesen Terminus bei, obgleich er mir nicht vollkommen zutreffend erscheint. Nur durch den Umstand, daß Goette das für die Untersuchung früher Stadien schwierigste Material bearbeitete, erkläre ich mir, daß dieser Forscher den Anteil der Medullarplatte an der Bildung der lateralen Metameren nicht erkannte.

Die Entwickelung der tertiären Leisten zeigt in einer für die Beobachtung leichteren Form, daß die lateralen Metameren komplizierte Gebilde darstellen, welche dorsal von Elementen der Leisten und distal von Elementen des axialen Mesoderms gebildet werden.

Bei Embryonen mit 12 Metameren findet man, daß der distale Abschnitt der Mittelplatten des 2., 3., zum Teil auch des 4. axialen Metamers in Wucherung begriffen sind. Dadurch entsteht allmählich ein Auswuchs, welcher dorsal und seitlich vom Metamer 2 wächst. Der Auswuchs wächst gegen die ventral - lateral wachsende tertiäre Leiste. Dieses korrelative Wachstum findet seinen Abschluß, indem beide Auswüchse sich schließlich treffen und gegenseitig miteinander verwachsen. Der durch diese Vorgänge gebildete Gewebsstreifen erreicht die Mittelplatte in der Gegend, wo später die Anlage der ersten Kiemenbogen gebildet wird. Dieser lateralwärts vom axialen Metamer verlaufende Gewebsstreifen ist also als laterales Metamer des ersten Branchialbogens aufzufassen, oder als zweites laterales Metamer des Vogelkopfes. Die hinteren Abschnitte der tertiären Leiste sind sehr schwach entwickelt; sie lösen sich allmählich in vereinzelte Zellenelemente auf. In späteren Stadien findet man in den Querschnittsebenen des 3. und 4. Metamers Reihen von vereinzelt stehenden Zellen, welche lateralwärts von diesen Metameren und in der Richtung der Auswüchse der Mittelplatten dieser Gegend sich hin-

ziehen. Bei Embryonen mit 15 Metameren, bei welchen schon die mesocephalische Krümmung angedeutet ist, erreicht der zweite Schlundsack das Ektoderm. Der Sack liegt etwas nach vorne vom zweiten lateralen Metamer. Das in der Nähe der Berührungsfläche liegende Ektoderm vermehrt sich durch Zellteilung und liefert Mesoderm. Infolgedessen ist das laterale Metamer in dieser Gegend nicht vom Ektoderm abgegrenzt. Es bildet sich an dieser Stelle eine ähnliche Fusion wie die, welche ich für das erste laterale Metamer beschrieben habe. Die beiden Fusionen dauern nicht lange. In den nächsten Stadien findet man schon eine scharfe Abgrenzung, welche das Ektoderm von den lateralen Metameren abtrennt. Daraus folgt also, daß diese Fusionen nicht mit denjenigen, welche Froriep (4) für späte Stadien der Entwickelung der Wiederkäuer beschrieben hat und welche später Kastschenko (10) einer gründlichen Untersuchung bei Vögelembryonen unterworfen hat, identisch sind. Die Entwickelung dieser spät erscheinenden Gebilde steht in einer gewissen Beziehung zu der Entwickelung der Sinnesnerven.

Ich gehe nun zu einer summarischen Darstellung meiner Beobachtungen über die Entwickelung der segmentalen Kopfnerven, über.

Bei Vögeln wird nur ein N. trigeminus angelegt. Es ist dies ein Beispiel von abgekürzter cänogenetischer Entwickelung in welcher die Abweichung von dem Verhalten primitiver Formen während der frühesten Stadien der embryonalen Entwickelung zustande kommt.

Der vorderste Abschnitt der sekundären Leisten bildet sich, wie oben erwähnt, in den Querschnittsebenen, in welchen die Anlage des Hyoidbogens erscheint. Es bleibt nach vorn ein Abschnitt der Oblongata, welches keine Spuren von Leistenbildungen zeigt. Das Mesoderm, welches ventral-lateral vom vorderen Abschnitte des Kopfdarmes liegt, bildet nach vorne vom ersten Schlundsacke die Anlage des proximalen Abschnittes des Mandibularbogens. Während der Anfangsstadien der mesocephalischen Krümmung beobachtet man in den peripherischen Schichten des Mesoderms der Supraorbitalgegend sowie in der Richtung der Anlage des Mandibularbogens eine lebhafte Zellenvermehrung. Es bilden sich allmählich zwei Stränge von mesodermalem Gewebe, welche proximal in einen einheitlichen Stamm übergehen. Die Zellen dieser Stränge erhalten allmählich eine Spindelform. Bei der Bildung des supraorbitalen Stranges wird das naheliegende Ektoderm beteiligt. Der einheitliche Stamm der beiden Stränge bildet sich in der Nähe der Wand des Medullarrohres. Es ist dabei ausdrücklich zu betonen, daß das Gewebe des Medullarrohres keinen Anteil an der Bildung dieses Stammes nimmt, und es entsteht an dieser Stelle

kein leistenartiger Auswuchs des Gehirnrohres. Die so entstandenen Stämme sind zur Zeit noch weder als Nerven noch als Ganglien zu betrachten. Von einem Ganglion oder Nerven ist es erst dann zu sprechen gestattet, wenn die spezifischen histologischen Elemente der Ganglien oder Nerven oder die ersten Anlagen von solchen erscheinen. Ich schlage daher vor, das Gewebe dieser Stämme als „nervenführendes Gewebe“ zu bezeichnen. Diese Stämme sind nur die Anlagen der künftigen Gerüstsubstanz (Scheidenbildungen) von Nerven. Die eigentliche Entwickelung der Nerven beginnt erst in viel späteren Stadien. Infolge des soeben angedeuteten Entwickelungsganges des nervenführenden Gewebes sind die Abgrenzungen (Konturen) der sich bildenden Stämme in frühen Stadien keine scharfen. Die centralen Verdichtungen, welche die erste Anlage des nervenführenden Gewebes andeuten, gehen ganz allmählich in das nächstliegende lockere Mesodermgewebe über. Scharfe Abgrenzungen bekommen die Stämme erst bei Embryonen, deren fronto-parietaler Durchmesser eine Länge von 2 mm erreicht. Solange das Medullarrohr aus epitheloidem Gewebe besteht, bleibt der einheitliche Stamm des nervenführenden Gewebes bloß im Kontakte mit der Wandung des Rohres stehen. Beide Gebilde werden durch eine Membrana limitans voneinander getrennt. In etwas späteren Stadien schwindet diese Membran allmählich, und es beginnen die von His beschriebenen Prozesse der Bildung eines Neurospongium. Diese Prozesse gehen nicht bloß in den peripherischen Schichten des Medullarrohres vor sich, sondern es sind auch analoge histogenetische Umwandlungen in den proximalen Teilen des Stammes des nervenführenden Gewebes zu konstatieren. In den spätesten Stadien schließlich, bei welchen der fronto-parietale Durchmesser 3,2 mm erreicht, erscheinen die ersten Neuroblasten. Die Differenzierung der Ganglien beginnt noch später. Es scheint mir unzweifelhaft, daß ein Teil der Ganglienzellen durch Differenzierung von Mesodermzellen des nervenführenden Gewebes entsteht. Es ist mir auch höchst wahrscheinlich, daß ein anderer Teil der Ganglienzellen bei Vögeln, sowie es Dohrn (1) für Selachier nachgewiesen hat, durch, in späten Stadien vor sich gehende, Auswanderung von Zellelementen aus dem Gehirnrohre entsteht. Ich bin ganz sicher, daß es sich so bei der Entwickelung des Trigeminus bei Knochenfischen verhält. Aus diesen Beobachtungen über die Entwickelung des Trigeminus bei Vögeln ziehe ich folgende Schlüsse. Die Entwickelung dieses Nerven sowie seines Ganglion geschieht ohne irgendwelchen Anteil der sog. Ganglienleisten. Ferner sind bei der Entwickelung eines Nerven zwei Momente scharf voneinander zu unterscheiden: erstens

die Entwickelung der Stämme des nervenführenden Gewebes, welche beim Trigeminus der Vögel rein mesodermaler Natur sind, — zweitens die eigentliche Entwickelung des Nerven, welche mit der ersten Erscheinung der Neuroblasten beginnt. Der mandibulare Strang des nervenführenden Gewebes des Trigeminus, und wie wir es weiter sehen werden, der ganze Strang des Vagus sind rein mesodermal, im allgemein acceptierten Sinne dieses Wortes. Über die Herkunft des supraorbitalen Stranges des Trigeminus können Meinungsverschiedenheiten entstehen. Die Beteiligung des Ektoderms an seiner Bildung läßt die mesodermale Natur des Stranges in Zweifel. Daran halte ich aber fest, daß die ektodermale Herkunft von Mesoderm (Mesenchym) ein sehr verbreiteter Vorgang ist, und daß die Beteiligung der Ektodermproliferationen an dem Prozesse der Entwickelung dieses Nerven bloß auf Bildung von Stützgewebe für den Nervenstamm zurückzuführen ist.

In frühen Stadien der mesocephalischen Krümmung wird der dorsale Abschnitt des ersten lateralen Metamers vom Gehirnrohre abgelöst. Zwischen beiden Gebilden erscheint eine Membrana limitans. In späteren Stadien entfernt sich das Gewölbe des Gehirnrohres infolge seines Wachstums von dem dorsalen Abschnitte des lateralen Metamers. Dieser letzte bleibt jedoch mit der seitlichen Wandung des Gehirnrohres in Kontakt. Etwas später beginnt eine starke Zellvermehrung in dem Gewebe des lateralen Metamers sowie auch in dem angrenzenden Mesoderm. Es bildet sich allmählich der Strang von nervenführendem Gewebe des N. facialis. Die weiteren Prozesse sind identisch mit dem, was ich für den Trigeminus angegeben habe. Der wesentliche Unterschied in der Entwickelung beider Nerven besteht darin, daß bei der Entwickelung des Facialis ein Teil des Zellmaterials des nervenführenden Gewebes durch die sekundäre Leiste (dorsaler Abschnitt des ersten lateralen Metamers) geliefert wird.

In frühen Stadien der Kopfkrümmung entfernt sich der dorsale Abschnitt des zweiten lateralen Metamers (Derivat der tertiären Leiste) vom Medullarrohre vollständig und liegt in einiger Entfernung lateralwärts von demselben. Später beginnt eine Zellenvermehrung im dorsalen Abschnitte des lateralen Metamers sowie in dem angrenzenden Mesoderm. Durch eine Gewebswucherung rein mesodermatischer Natur wird eine sekundäre Verbindung des lateralen Metamers mit dem Gehirnrohre gebildet. In späteren Stadien schreitet die Mesodermwucherung nach hinten zu fort; sie erreicht die Gegend des zweiten axialen Metamers, welches aber zu dieser Zeit schon schwindet. Der Prozeß schreitet weiter bis zu der Gegend des dritten axialen Metamers. Durch diese Gewebswucherung wird die Anlage des nervenführenden

Gewebes für den Glossopharyngeus und den Vagus gebildet. Man kann konstatieren, daß, sobald dieser Prozeß das dritte Metamer erreicht, die mediale Lamelle des Metamers an der Bildung des nervenführenden Gewebes Anteil nimmt. Daraus folgt also, daß der Verlauf des hintersten Cranialnerven, des Vagus, welcher durch die Anlage des Stammes seines nervenführenden Gewebes angedeutet ist, medialwärts vom Cranialmetamer liegt.

Bei weiterer Entwickelung trennt sich die Anlage des nervenführenden Gewebes in zwei Stämme: einen vorderen für den Glossopharyngeus und einen hinteren für den Vagus. In den Stadien, wo die Vorgänge der Entwickelung der Neuroblasten anfangen, schwindet das letzte axiale Metamer des Craniums. Die weitere Entwickelung der beiden Nerven ist dieselbe wie beim Trigeminus.

Aus diesem summarischen Berichte meiner Untersuchungen ist es ersichtlich, daß meine Auffassung von der Entwickelung der Nerven sich durch eine Vereinigung der alten Ansichten von Goette und der neuen Ansichten von His herausgebildet hat. So divergent diese Ansichten beim ersten Blicke erscheinen mögen, so liegt doch das Richtige in ihrer Vereinigung.

Was die Methoden meiner Untersuchungen betrifft, so wurde hauptsächlich darauf Gewicht gelegt, reiches Material zu untersuchen. Zwischen den Stadien von Hühnerembryonen, welche noch keine primären Somiten hatten, und solchen deren Nackensacralhöcker-Durchmesser 4,5 mm hatte, sind von mir 28 Stadien untersucht worden. Die Dicke der Schnitte meiner Serien wechselte zwischen 0,005 und 0,007 mm.

Puschkino, Ende April 1892.

Citierte Litteratur.

1) A. Dohrn, Über die erste Anlage und Entwickelung der Augenmuskelnerven bei Selachiern und das Einwandern von Medullarzellen in die motorischen Nerven. Mitt. aus der Zool. Station zu Neapel, Bd. X.

2) Derselbe, Nervenfaser und Ganglienzelle. Histogenetische Untersuchungen. Ebenda.

3) A. Froriep, Zur Entwickelungsgeschichte der Wirbelsäule etc. Archiv für Anatomie und Entwickelungsgeschichte, 1883.

4) Derselbe, Über Anlagen von Sinnesorganen am Facialis, Glossopharyngeus und Vagus etc. Ebenda 1885.

5) A. Goette, Die Entwickelungsgeschichte der Unke. 1874.

6) N. Goronowitsch, Das Gehirn und die Cranialnerven von Acipenser ruthenus. Morphologisches Jahrbuch, Bd. XIII.

7) W. His, Zur Geschichte des menschlichen Rückenmarkes und der Nervenwurzeln. Abh. der Sächsischen Ges. der Wissenschaften, Bd. XIII.

8) Derselbe, Zur Geschichte des Gehirns sowie der centralen und

und peripherischen Nervenbahnen beim menschlichen Embryo. Ebenda, Bd. XIV. (Vergl. auch die ganze Reihe der Arbeiten desselben Forschers über die Entwickelung der Nerven.)

9) N. Kastschenko, Zur Entwickelung des Selachierembryo. Anatomischer Anzeiger, Bd. III.

10) Derselbe, Das Schlundspaltengebiet des Hühnchens. Archiv f. Anat. und Entwickelungsgeschichte, 1887.

11) J. Platt, Studies on the primitive axial Segmentation of the Chick. Bulletin of the Mus. of Comp. Zoology at Harvard College, Vol. XVII.

12) A. Sewertzow, Februar-Sitzung der Moskauer Naturforschenden Gesellschaft, 1892.

Bemerkungen zu O. Bürger's Erklärungsversuch der Attraktionssphären.

Von Dr. Rudolf Fick, Prosektor an der Anatomischen Anstalt in Würzburg.

Otto Bürger giebt in No. 7 und 8 dieser Zeitschrift eine Deutung der Attraktionssphären und Centralkörperchen, die mit den Anschauungen der hervorragendsten Forscher auf diesem Gebiet in entschiedenem Widerspruch steht.

Die Deutung Bürger's hat manches Bestechende, aber ich glaube, daß sich doch verschiedene Bedenken dagegen geltend machen lassen; bei der großen Wichtigkeit dieser Frage möchte ich es nicht unterlassen, eine weitere Diskussion darüber anzuregen.

Bürger sagt: „Wenn in einer kugeligen Zelle die Körnchen, die Mikrosomen das Bestreben haben, sich einander möglichst zu nähern, so werden sie sich überall von der Peripherie zum Centrum hindrängen.“ Dagegen ist vor allem einzuwenden, daß die Mikrosomen gewiß nicht immer, wenigstens nicht in allen Stadien des Zellenlebens, das Bestreben haben, sich dem „Centrosoma“ der Autoren zu nähern, sondern wir sehen ja umgekehrt z. B. bei der Spindelentstehung die Mikrosomenfäden sich von demselben entfernen, sich gegen die Chromatinschleifen hin erstrecken.

Geben wir aber die Richtigkeit der Prämisse Bürger's zu, d. h. mechanisch gesprochen, nehmen wir eine wechselseitige Anziehungskraft zwischen den Mikrosomen an, dann ist wohl auch die Folgerung daraus als richtig anzuerkennen, nur wäre es vielleicht nicht ganz überflüssig, hinzuzusetzen, daß dabei an den einfachsten Fall gedacht wird, wobei es sich um eine ganz gleichmäßige Verteilung der Mikrosomen in der

Zelle handelt, denn dann würde wirklich eine Zusammendrängung der Körnchen nach der Mitte zu stattfinden. Anders wäre es, wenn die Mikrosomen nicht gleichmäßig verteilt wären, sondern vielleicht in irgend einer peripheren Zellregion mehr Körnchen vorhanden wären als in den mittleren Zellpartien; dann würde die Verdichtung des Mikrosomenhaufens auch gegen einen Punkt in der Nähe der Peripherie erfolgen können. Allerdings nicht gegen einen Punkt in der Peripherie selbst, weil sich so nicht alle Mikrosomen „möglichst genähert" haben könnten. Die „möglichste Annäherung" derselben aneinander ist nur erreichbar, wenn der Mikrosomenhaufen Kugelgestalt annimmt. Diese Attraktionskugel kann aber natürlich, wenn sie nicht durch eine besondere Ursache in das Centrum der Zelle gedrängt wird, an beliebiger Stelle in der Zelle liegen; der geometrische Ort für das Centrum der „möglichst verdichteten" Mikrosomenkugel, das „Attraktionscentrum", wäre bei einer kugeligen Zelle eine mit der Zellwand konzentrische Kugelschale, deren Peripherie von der Zellwand einen Abstand besitzt gleich dem Radius des kugeligen Mikrosomenhaufens, der „Attraktionssphäre" der Autoren. So könnte also das Centrosoma ganz dicht der Zellperipherie benachbart liegen, und doch wären alle Mikrosomen „möglichst dicht um dasselbe zusammengedrängt", wie es Bürger verlangt. Die äußerste Schicht der Mikrosomen, die Peripherie der Attraktionssphäre, würde an einer Stelle die Zellperipherie von innen tangieren. Lassen wir nun die Annahme ungleichmäßiger Verteilung der Mikrosomen fallen und folgen Bürger's weiteren Ausführungen.

Er fährt fort: „Sie würden sich nun im Centrum zu einem soliden kugeligen Klumpen zusammenballen, wenn die Mikrosomen nicht feste Körperchen darstellten. Da sie aber Körperchen sind, können auch die innersten nur bis zu einem gewissen Grade einander nahekommen. So stark sie sich auch gegenseitig abplatten, wenn das überhaupt ihre Konstitution erlaubt, nie werden die Antipoden zusammenstoßen. Oder würden, sagen wir, 24 gleichmäßig in gewissen Abständen an der Peripherie eines Kreises verteilte Prismen, sofern sie mit gleicher Kraft zum Centrum hin bewegt werden, im Centrum zusammen stoßen?" Verf. will damit wohl ausdrücken, daß bei der allmählichen Konzentration des Mikrosomenhaufens auf dem Wege zum Centrum hin gewissermaßen eine Stauung eintrete, die Mikrosomen ringsum aneinander stießen, sich festkeilten und daß sie sich so selbst den weiteren Weg gegen das Centrum hin verlegten. Dies braucht aber offenbar nicht notwendig zu geschehen, auch wenn Verf. ausdrücklich weiterhin annimmt, daß die Mikrosomen je in gleichen Abständen auf Kreis- bezw.

Kugelperipherien um ein Centrum herum verteilt wären und mit gleicher Kraft nach dem Centrum hin angezogen würden; denn der Zellkörper, in dem die Mikrosomen eingebettet liegen, ist gewiß nicht vollkommen gleichartig, und es würden daher vielleicht die einen Mikrosomen mehr aufgehalten in ihrer Bewegung zum Centrum hin als die andern der betreffenden Kugelschale, und so könnten sie also doch vielleicht aneinander vorbeigleiten, ohne sich festzukeilen. In diesem Falle würden sich demnach doch die innersten Mikrosomen bis in das Centrum begeben können und sie würden sich da, wenn anders sie sich überhaupt abzuplatten vermögen, so stark abplatten können, daß wirklich „ein solider, kugeliger Klumpen“ entstände, der dann in der That als ein besonderes Körperchen, als ein „Centrosoma“ erscheinen könnte.

Wenn man aber auch zugäbe, daß sich ein Teil der Mikrosomen auf ihrer Wanderung nach der Mitte zu einer verdichteten Schicht zusammenkeilte, ist nicht einzusehen, warum die Mikrosomenanhäufung einen ganz mikrosomenlosen centralen Raum einschließen sollte, wie Bürger im Folgenden behauptet: „Aber es machen nicht die Mikrosomen den Zellinhalt aus, sondern sie bewegen sich in dem zähflüssigen eigentlichen Protoplasma. Das bildet die Grundsubstanz der Zelle. Es füllt mithin auch das Protoplasma den centralen Binnenraum der von den Mikrosomen gebildeten Hohlkugel aus, es bildet den Kern derselben.“

Wenn nicht noch weitere, neue Annahmen gemacht werden, hätte man doch nach Bürger's eigener Auffassung wohl auch innerhalb der „Attraktionssphäre“ d. h. nach innen von der festgekeilten Mikrosomenschicht, Mikrosomen zu erwarten; mindestens so viele, als diesem kleinen Zellterritorium eben im ruhend gedachten Zustand zukommen: sie sind von dem nach Bürger's Hypothese durch Festkeilung entstandenen dichten Mikrosomenring eingeschlossen worden.

Diese eingeschlossenen Mikrosomen würden sich bekanntlich, falls sich überhaupt die Mikrosomenmassen anziehen, als Körper, die ring- oder kugelschalenförmig von gleich stark anziehenden Massen umgeben sind, wie sich leicht beweisen läßt, in jeder Lage im Gleichgewicht befinden, wenn die gegenseitige Anziehung Newton's Gesetz folgte. Die Annahme eines anderen Attraktionsgesetzes könnte möglicherweise eine Bewegung der eingeschlossenen Mikrosomen bedingen; dann könnten vielleicht die vereinzelten Mikrosomen im Innern nun umgekehrt sich peripheriewärts begeben, d. h., von dem Mikrosomenring angezogen, sich dem innern Umfang desselben anschließen.

Die Thatsache der auffallenden Färbbarkeit des Centrosomas will

Bürger durch die starke Kompression seitens der umschließenden Attraktionssphäre erklären; er sagt, „daß es jedenfalls um vieles dichter sei als das übrige Protoplasma und vielleicht auch in seiner Qualität verändert sein möge". Was den ersteren Umstand betrifft, so würde damit die stärkere Färbbarkeit durchaus nicht zu erklären sein, denn die Kompression tritt ja nicht an dem bereits gefärbten Plasma ein, so daß dieses dadurch intensiver gefärbt erscheinen könnte, sondern sie ist vor der Färbung bereits erfolgt, und es ist eher umgekehrt wahrscheinlich, daß in den dichteren Plasmakörper weniger Farbstoff eindringen kann als in das locker gefügte übrige Plasma. Etwas anderes ist es mit der zweiten Vermutung Bürger's. Es wäre in der That nicht undenkbar, daß durch die Kompression das Centroplasma „in seiner Qualität" d. h. in seiner chemischen Qualität verändert würde. Es wäre also ein anderer Körper entstanden, der mit Recht von den Autoren als etwas Besonderes, nunmehr Selbständiges mit dem besonderen Namen „Centralkörper" belegt zu werden verdient, und von dem es sehr die Frage wäre, ob er sich bei Nachlaß der Attraktion, bei der Ausbreitung der Mikrosomenfäden als Spindel etc. wieder chemisch zurückverwandelte. Denn wir sehen ja auch in solchen Stadien noch ein Centrosoma oder gar, und das scheint mir am gewichtigsten für die Selbständigkeit des Centrosomas zu sprechen, ein geteiltes Centrosoma. Überhaupt scheint mir die Hoffnung, ganz klaren Einblick in die Mechanik der Zelle und ihre Teilung zu gewinnen, immer weiter in die Ferne zu rücken, je eingehender man sich mit dem Studium der ganzen Frage an Präparaten selbst beschäftigt,

Würzburg, Mai 1892.

The Structure and Homologies of the Cranial Nerves of the Amphibia as determined by their Peripheral Distribution and Internal Origin. Part 2.

By Oliver S. Strong,
University Fellow in Biology, Columbia College, U. S. A.

During my investigations in the Lake Laboratory, Milwaukee, Wisconsin, 1890—91, I made out the following additional points upon the composition and distribution of the cranial nerves of Amphibia, a preliminary notice of which I offer as a sequel to my communication in

the Zoologischer Anzeiger, No. 348, 1890. The same terms, for convenience, are used.

Attention is especially called to two paragraphs in this previous communication. "Thus the Hyomandibular consists of three components: one from the ventral root of the ventral VII (VII ab), coarse-fibred, one from the dorsal VII (VII b), coarse-fibred and sensory, and one ultimately from the Fasciculus communis (VII aa), fine-fibred and sensory. Unfortunately the ultimate distribution of these parts is complicated by the fact that the Hyomandibular receives a communicating branch from the IX+X group. It would seem highly probable, however, that the Ramus mandibularis, which is fine-fibred and supplies parts of the oral cavity, derives its fibres from the Fasciculus communis component (VII aa). The dorsal VII (VII b) component must be regarded (see below) as supplying cutaneous branches. From the joint nerve formed by the Hyomandibular and the communicating branch from the IX+X are also given off a number of motor branches. I believe these are, in part at least, supplied by the remaining component, i. e. VII ab, especially as this has the position and characteristics of a motor root", (p. 3). "In some Urodele forms examined, the nerve VII a + $^1/_2$ VII b was seen to have two ganglia, one immediately below the Auditory ganglion and probably belonging to the Palatine (Fasciculus communis) portion and the other further outwards on the Hyomandibular. In Anurous forms examined, including Tadpoles, no ganglion cells seem to occur on the VII until its connection with the Gasserian ganglion. This being the case, it is evident that the Gasserian ganglion in Anura is very complex, consisting not only of the ganglia of the Maxillo-mandibularis and the Ophthalmicus trigemini, but also of the Palatine and of the branches of the dorsal VII, as long as they persist" (p. 4).

When Amblystoma was examined it was found that the relations were clearer than in the forms previously studied and simpler than in the Tadpole, on which the first account was mainly based. Consequently some of the points mentioned above, rather as inferences, could be verified by actual observation. In Amblystoma, as in other Urodela, the VII does not enter into such close relations with the V as it does in Anura. Only the dorsal division of the dorsal VII (VII b) fuses with the dorsal side of the Gasserian ganglion. These conditions approach more nearly those seen in Fishes.

In Amblystoma the Fasciculus communis component of the VII, shortly after emerging from the medulla, enters a ganglion lying partly

under the anterior extremity of the Auditory ganglion and partly anterior to it. From the anterior end of this ganglion emerges the R. palatinus which then dips downward piercing the roof of the mouth and proceeding forwards along the latter. Laterally to this and also from the ganglion near its extremity a small branch is given off which passes directly outward and forms the most ventral portion of the trunk of the VII. It soon separates, proceeding outwards and downwards to the side of the oral cavity where it proceeds forwards along it and along the inner side of the lower jaw. It is thus in every respect, except that it is not pushed forwards into the V, identical with the R. mandibularis of Anura, thereby confirming the view that the latter is derived from the Fasciculus communis.

The ventral root, or rootlets, of the VII (VII ab) could, in part at least, be traced out and forms the portion of the trunk of the VII, as it passes outward, which lies immediately above the Fasciculus communis branch just described. Though fused with the latter and with a part of the dorsal VII (VII b), mentioned below, it can yet be traced continuously until it likewise separates and is distributed to the Mm. digastricus and mylohyoideus posterior, corresponding to the motor branches of the Hyomandibular in Anura and showing the derivation inferred for them in the latter to be correct.

The dorsal VII (VII b) divides soon after its exit, part passing directly cephalad along the dorsal side of the Gasserian ganglion. It is here this part enters its ganglion which is fused with the Gasserian ganglion proper. The ventral half of the dorsal VII passes downwards, as well as forwards, and then bends outwards directly under the auditory capsule and just anterior to the entrance of the anterior branch of the VII into the capsule. It here fuses with the other components of the VIII mentioned, forming the dorsal part of the trunk. In this part of its course and under the outer edge of the auditory capsule it passes into its ganglion, composed of large ganglion cells. It is a cutaneous nerve and probably, as in the Tadpole, supplies the lateral sense organs. These are here more irregularly arranged.

Thus the dorsal VII has two ganglia, one on each of its two main divisions, while the Fasciculus communis component has one, at its point of forking. The motor portion (VII ab) is, of course, non-ganglionated.

A few of the bearings of the above may be here noted:

Conclusions.

1. In the previous communication it was suggested (p. 8) that

the *Fasciculus communis* component of the VII might represent the Portio intermedia of higher forms. If this be true, its ganglion would correspond, in part at least, to the geniculate ganglion and the *small branch to the lower jaw would represent the Chorda tympani.* There can be no question, I think, but that in origin, course and distribution this branch most closely approaches the Chorda.

2. Froriep ("Über das Homologon der Chorda tympani bei niederen Wirbelthieren", Anat. Anz., Jahrg. II, No. 15, Juli 1887) has expressed the view that the Chorda tympani is represented, in Selachians, by a branch to the lateral sense organs of the lower jaw similar to the Rr. buccalis and ophthalmicus superficialis facialis to the lateral sense organs of the upper. There exists such a branch in Amphibia but it *belongs to the "dorsal VII" and is entirely different in origin, in the character of its fibres and in their distribution from the branch here homologised with the Chorda* and, between the two, the latter undoubtedly most closely resembles the Chorda. A further difficulty in the way of homologising any of these lateral nerves with nerves in the higher vertebrates lies in the fact that the former disappear in terrestrial Amphibia. Froriep's error probably does not arise from describing the wrong branch but in characterising that branch as one of those supplying lateral sense organs. The cause of this will be shown in a subsequent paper.

3. The importance of ascertaining and bearing in mind the composite character of the cranial nerves is further shown in Beard's suggestion that the taste buds of the mouth are derived from lateral sense organs which wandered in from the surface. This he supports by the fact of the innervation of the latter by the IX. On analysis, however, this supposed support is seen to be illusory inasmuch as *the branches of the IX innervating lateral sense organs are derived from a component of the IX corresponding to the "dorsal VII", while the branches of the IX supplying parts of the mouth arise from an entirely different component,* one probably derived from the Fasciculus communis. Thus their innervation is in reality distinctly different and negatives Beard's suggestion rather than supports it. The lateral sense organs from a distinct and differentiated system and being so developed cannot be used as a starting point in the phylogeny of all other sense organs. Judging from innervation, the auditory organ is the only one whose connection with this system seems probable.

4. Rabl ("Über das Gebiet des Nervus facialis", Anat. Anz., Jahrg. II, No. 8, Apr. 1, 1887) explains the change of the VII from a

mixed to a purely motor nerve by its change in distribution from the hyoid arch to regions already well supplied with sensory nerves. On the contrary, *the sensory portion of the VII* (for whose loss RABL endeavors to account) *is that portion innervating the lateral sense organs and disappears when they disappear* as the animal possessing them adopts a terrestrial mode of life.

Bemerkung zu der Mitteilung von B. SÉGALL.

Von P. SCHIEFFERDECKER.

In Comptes rendus No. 10, T. CXIV, 7 Mars 1892, p. 558, hat B. SÉGALL eine von RANVIER der Akademie überreichte Mitteilung veröffentlicht, in der er angiebt, daß er zum Stadium der Nervenfasern die Wirkung der Osmiumsäure und des Silbernitrats vereinigt angewendet habe, statt, wie bisher, dieselben je für sich zu benutzen. Er macht das so, daß er den frischen Nerven in einprozentiger Osmiumsäure zerzupft, ihn dann, nachdem die Bräunung eingetreten ist, in Aqu. dest. abwäscht und ihn weiter in einer 2-prozentigen Lösung von Silbernitrat zerzupft. In dieser bleibt er, dem Sonnenlicht ausgesetzt, 20 Minuten bis zu $^1/_2$ oder $^3/_4$ Stunden. Die Präparate werden in Glycerin eingeschlossen und müssen vor Licht geschützt aufbewahrt werden. Bei dieser Art der Untersuchung findet er, daß zwischen je zwei RANVIER'schen Schnürringen eine Reihe von Ringen auftritt [1]), die unter der SCHWANN'schen Scheide zu liegen scheinen und immer da sich finden, wo zwei LANTERMANN'sche Segmente zusammenstoßen. Er beschreibt die Ringe dann noch genauer und ganz richtig und sagt zuletzt: „Ces faits d'observation nous ont paru dignes d'être rapportés, bien que, jusqu'ici, il nous ait été impossible de déterminer le mode de formation et la signification morphologique des anneaux intercalaires.“ Wie die Herren Fachgenossen aus dem bisher Gesagten leicht ersehen werden, ist an dieser ganzen Mitteilung nichts Neues, denn BOVERI hat [2]) zuerst die Osmiumsäure zusammen mit der Silberlösung zum Studium der Nervenfasern angewandt und zwar noch konsequenter als SÉGALL in direkter Mischung;

1) Série d'anneaux intercalaires.

2) Abh. der math.-phys. Kl. d. k. bayerischen Akad. d. Wiss. Bd. XV, Abteilung 2, 1885.

er hat dabei auch schon die Färbung der Stellen der LANTERMANN-schen Einkerbungen — und das sind ja die Ringe von SÉGALL — gesehen, beschrieben und abgebildet. Später habe ich dann in einer ausführlichen Nervenarbeit [1]) diese Ringe mit derselben Methode wieder gefunden, abgebildet und beschrieben und mich des genaueren über ihre Beschaffenheit ausgelassen. Ich nannte sie damals „Zwischentrichter". Auf weiteres habe ich hier nicht einzugehen, da ich nur die thatsächlichen Verhältnisse klarstellen wollte.

EDINGER, L., Untersuchungen über die vergleichende Anatomie des Gehirns: 2. Das Zwischenhirn. Erster Teil: **Das Zwischenhirn der Selachier und der Amphibien.** Mit 5 Tafeln. Abhandlungen der Senckenberg'schen naturforschenden Gesellschaft. Auch Separat in Kommission bei Moritz Diesterweg, Frankfurt a./M. Preis M. 8.

Selbstanzeige des Verfassers.

Im vorigen Jahre hat der Herr Herausgeber des Anatomischen Anzeigers aufgefordert, Arbeiten, welche in Gesellschaftsschriften und an anderen weniger zugänglichen Orten erschienen sind, an dieser Stelle kurz anzuzeigen. Im Verfolg dieser Aufforderung geschieht hier kurz die Inhaltsangabe der im Titel genannten Schrift.

Die Untersuchungen über die vergleichende Anatomie des Zwischenhirns bilden die Fortsetzung der am gleichen Orte vor 4 Jahren erschienenen Studien über die vergleichende Anatomie der Vorderhirns. Diese letzteren, welche vergriffen waren, sind gleichzeitig im Neudruck erschienen.

Es werden zunächst nur die Verhältnisse geschildert, welche an den einfachst gebauten Zwischenhirnformen, an denjenigen der Selachier und der Amphibien aufzufinden sind. Von den hier nachweisbaren Grundlinien differenziert sich in höheren Ordnungen das Zwischenhirn zum mindesten in zwei Richtungen weiter; bei den Knochenfischen entwickelt es sich zu einem viel mächtigeren Körper, dessen volle Klarstellung noch nicht gelungen ist, bei den Reptilien und Vögeln addieren sich im wesentlichen zu den bei den vorhin genannten Ordnungen nachweisbaren Faserungen diejenigen, welche aus dem Vorderhirn und speziell aus dessen Rindengebiet stammen. Eine Anzahl neuer Ganglien tritt auf, und es differenzieren sich aus den bei

---

1) Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. 30, 1887, p. 435—495.

den niederen Ordnungen noch nicht völlig vom centralen Höhlengrau getrennten Abteilungen deutliche Kerne von guter Abgrenzung.

Das Selachiergehirn wurde an 23 Schnittserien von Rochen und Haien verschiedener Arten untersucht. Von großem Nutzen waren Serien verschiedener Entwickelungsstadien, welche gestatten, über die Reihenfolge der Markscheidenentwickelung für viele Fasersysteme einigermaßen Sicheres auszusagen. Es wird zunächst das Zwischenhirn der einzelnen Selachierarten geschildert und schließlich eine durch die Abbildungen erläuterte zusammenfassende Beschreibung des Zwischenhirns der Selachier gegeben. Man unterscheidet zweckmäßig eine frontale von einer caudalen Zwischenhirnabteilung. Die erstere, die direkte Fortsetzung der basalen und lateralen Abschnitte des Vorderhirns, wird in den Seitenteilen wesentlich durch die Pedunculi cerebri und im Dache durch den Plexus choroides gebildet. In den caudalen Ebenen sitzen den Pedunculis jederseits die aus zwei verschieden gebauten Abteilungen bestehenden Ganglia habenulae auf. Zwischen dem rechten und linken Ganglion kommen erhebliche Größendifferenzen vor. Die caudale Abteilung wird als Pars infundibularis bezeichnet. Sie beginnt hinter dem Chiasma, und man kann an ihr außer den bisher beschriebenen Lobi laterales einen genauer geschilderten Lobus posterior unterscheiden. Ventral von diesem letzteren entwickelt sich die Wand zum Saccus vasculosus. Der Bau des Lobus posterior, ebenso der der Hypophyse und des Saccus ist genauer beschrieben.

Die folgenden Faserzüge sind nachgewiesen: 1) Die basalen Vorderhirnbündel aus dem Vorderhirn. Ein Teil, welcher zuerst markhaltig wird, endet im Infundibularteil, ein anderer zieht weiter hinab. 2) Das Mantelbündel aus dem Mantelteil des Vorderhirns. Es zieht erst ventral, überschreitet außen den hier vom Mittelhirn herabkommenden Sehnerv und geht hinter dessen Chiasma mit dem anderen Mantelbündel eine mächtige Kreuzung ein. Diese Kreuzung entspricht dem, was bisher Commissura transversa Halleri genannt wurde. Nach der Kreuzung ziehen die Fasern schräg aufsteigend über das Zwischenhirn weg und senken sich in die basalen Teile des Mittelhirndaches; weiter konnten sie nicht verfolgt werden. Das Mantelbündel ist dasjenige Bündel, welches am spätesten von allen Faserzügen des Vorder- oder Zwischenhirns markhaltig wird. Dorsal von ihm ziehen, aus den caudalen Partien des Mittelhirns stammend, die dicken Fasern der Decussatio transversa herab. Sie kreuzen etwas caudal und dorsal vom Chiasma. Ueber die Homologa dieser beiden Kreuzungen bei den übrigen Wirbeltieren s. Original.

Die caudalen Abschnitte der Ganglia habenulae sind unter sich durch die Decussatio thalami dorsalis vereint. Von ihr kann, außen am Zwischenhirn herabsteigend, der Tractus descendens ganglii habenulae verfolgt werden. Weitere Züge aus diesem Ganglion werden nachgewiesen zum Mittelhirndach und zum Vorderhirn. Außerdem wird der Fasciculus retroflexus aus dem frontalen Ganglionabschnitt beschrieben, welcher an der Hinterhirnbasis sich innerhalb des Corpus interpedunculare mit dem gleichen Bündel der anderen Seite zu verbinden scheint. In den zerstreuten Zellmassen des Infundibularteiles wurden, um späteren, mit besseren Methoden ausgeführten Untersuchungen nicht vorzugreifen, keine eigentlichen Ganglien abgeschieden. Sicher ließ sich nur dicht unter den Opticusfasern auf der Außenseite des Zwischenhirns liegend ein Corpus geniculatum differenzieren. Jedenfalls muß von dem eigentlichen Zwischenhirngrau ein zentrales Höhlengrau geschieden werden, das in wechselnder Dicke unter dem Epithel des Ventrikels liegt. Zwei aus ihm stammende Faserzüge, die ventrale Kreuzung des centralen Höhlengrau und der Tractus ad decussationem infundibuli werden geschildert; der letztere endigt nach einer Kreuzung in der Wand des Saccus vasculosus.

Die eigentliche Ursprungsstätte der meisten Zwischenhirnfasersysteme ist das dorso-caudale Gebiet der Pars infundibularis. Von dort her entspringt der Fasciculus longitudinalis posterior, welcher mit bisher unbekannter Sicherheit und Klarheit hier von seinem Ursprung bis in die Vorderstränge des Rückenmarkes verfolgt werden konnte. Lateral und caudal von ihm entspringen die Processus ad cerebellum, welche, nachdem sie eine kurze Strecke an der Basis dahingezogen sind, im Mittelhirn die Bindearmkreuzung eingehen und sich dann zum Kleinhirn wenden. Es ist gelungen, im ganzen 12 Faserzüge zu sondern und von den meisten Ursprung und Ende festzustellen. Dazu kommen noch 6 Kommissuren resp. Kreuzungen. Diese Feststellung war nur dadurch möglich, daß an embryonalem und erwachsenem Material zum erstenmal das Selachierhirn mittelst einer differenzierenden Markscheidenfärbung untersucht wurde.

Das Zwischenhirn der Amphibien wurde an zahlreichen Schnittserien durch erwachsene und embryonale Köpfe der verschiedenen hier zugänglichen Arten untersucht. Neben der Markscheidenfärbung kamen die Golgi'sche Methode, die Karmin- und Hämatoxylinfärbung und zahlreiche Blutgefäßinjektionen zur Anwendung.

Aus der Beschreibung der allgemeinen Formverhältnisse soll hervorgehoben werden, daß die caudale Gegend des Infundibulum vielfach in neuem Lichte gegen die bisherigen Untersuchungen erscheint,

und daß es namentlich gelungen ist, den Saccus vasculosus eingehender zu studieren und als Ausstülpung der caudalen Zwischenhirnpartie zu erkennen. Am genauesten wird das Zwischenhirn des Frosches geschildert, dem dann die Schilderung der anderen Amphibiengehirne, Bufo, Siredon, Triton, Salamandra folgt. In der grauen Substanz lassen sich abscheiden: ein Corpus geniculatum an der Außenfläche unter dem Opticus, dann die nicht ganz scharf von einander geschiedenen frontalen und caudalen Zwischenhirnganglien; dazu kommt noch das Ganglion habenulae, und als fünfte Region wäre die Partie dicht über dem Infundibulum mit dessen dorsaler Wand abzusondern, weil hier zwei Faserbündel ihren Ursprung nehmen, die mit anderen Zwischenhirnpartien keine Beziehung haben.

Aus der zusammenfassenden Beschreibung über die Fasersysteme im Zwischenhirn sei erwähnt, daß die folgenden Verbindungen mit dem Vorderhirn nachgewiesen sind: 1) das basale Vorderhirnbündel mit ähnlichem Verlauf wie bei den Selachiern; 2) ein Tractus zum Ganglion habenulae; 3) eine Zwischenhirnwurzel des Olfactorius und 4) aber nicht ganz sicher, die Fasern zur Decussatio postoptica, welche nach Lage hinter dem Chiasma und weiterem Verhalten der gekreuzten Schenkel der „Kreuzung des Mantelbündel", wie sie bei den Selachiern geschildert wurde, entspricht.

Aus dem Zwischenhirngrau entspringen folgende Faserzüge: ein Tractus thalami anterior und ein Tractus thalami posterior, je aus den oben genannten zwei Ganglien. Vom Ganglion habenulae aus sind die gleichen Faserzüge wie bei den Selachiern verfolgt worden. Aus dem Mittelhirn gelangen in das Zwischenhirn außer den lateral liegenden Opticusfasern die Fasern der Decussatio transversa; sie sind bisher mit denjenigen der Decussatio postoptica zusammengeworfen worden. Zum Cerebellum werden die Bindearme verfolgt, und weiter hinab gelangt das hintere Längsbündel. Eine eingehende Schilderung erfährt noch die Hypophyse, an welcher drei im Bau ganz verschiedene Teile unterschieden werden.

Verfasser hat sich bestrebt, überall die bereits vorliegende, nicht geringe Litteratur anzuziehen. Es ist ihm leider durch ein während des Druckes vorgekommenes Versehen nicht möglich gewesen, die ausgezeichnete Abhandlung von Burckhardt (Zeitschr. f. wiss. Zool. LII) über das Hirn und Geruchsorgan von Triton und Ichthyophis noch zu berücksichtigen und er möchte diese Zeilen nicht schließen, ohne anzuerkennen, daß in dieser neben einer Schilderung einiger Faserzüge, welche sich mit seinen eigenen Untersuchungen deckt, namentlich der hintere Teil des Infundibulum der Amphibien und seine Aus-

stülpung dorsal von der Hypophyse aufs genaueste geschildert werden. BURCKHARDT weist auch entwickelungsgeschichtlich nach, daß dieser dünne Blindsack, den er als nervösen Teil der Hypophyse beschreibt, die Fortsetzung des Trichters ist, welchem der drüsige Teil des Hirnanhangs sich ventral anlegt. Das hintere Trichterende wird als vielfach gefältelt und markig verdickt beschrieben. Bei Ichthyophis hängt es nur noch durch einen feinen Strang von Neuroglia mit der Wand des Hirntrichters zusammen.

Zum Nekrolog Braune's

(s. vorige No., S. 440—445) gehen dem Herausgeber von hochgeschätzter Seite folgende Berichtigungen zu: 1) BRAUNE war nicht am 9., sondern am 17. Juli 1831 geboren; 2) die Ernennung BRAUNE's zum Ordinarius erfolgte, nachdem die Verhandlungen mit Prof. HIS abgeschlossen waren, und zwar unter demselben Datum, wie die des letztgenannten; 3) Prof. HIS war dem Verstorbenen in keiner Weise „vorgesetzt"; BRAUNE hatte seine unabhängige Abteilung mit eigenem Etat. Die Direktion der Anstalt führte indes Prof. HIS allein.

Der Herausgeber.

Anatomische Gesellschaft.

Die sechste Versammlung der Gesellschaft, welche in Wien vom 6.—9. Juni stattfand, ist dem Programm gemäß verlaufen. Anwesend waren etwa sechzig Mitglieder und Gäste. Außer Deutschland und Deutsch-Österreich waren vertreten: Schweden, Niederlande, Belgien, England, Ungarn, Italien, Rußland. Die Nomenklatur-Kommission tagte gleichzeitig, sowohl im Ganzen, wie in Subkommissionen (Exekutiv-Komitee, Kommission für Venen und Lymphgefäße) an drei Tagen in Sitzungen, welche bis zu sechs Stunden dauerten. Erledigt wurden in dritter Abstimmung die Knochen- und die Gefäßlehre. Die Muskellehre wurde bekanntlich 1891 in München absolviert.

Die erste Sitzung fand Dienstag, den 7. Juni, vormittags von 9—1 Uhr statt — wie die übrigen im großen Hörsaale von Prof. TOLDT. Der Vorsitzende, Herr W. HIS, sprach, nachdem er Herrn VON KOELLIKER aus Anlaß seines 50-jährigen medizinischen Doktor-Jubiläums gefeiert hatte — worauf dieser kurz antwortete — über die allgemeine Morphologie des Gehirns — Herr ROUX erstattete das Referat über einige Gesetze der ersten Entwickelungsvorgänge und die Methoden ihrer Ermittelung. — Es folgten Vorträge der Herren

Retzius: über Endigungen der Gehörnerven, — Van Gehuchten: Les terminaisons nerveuses libres intraépidermiques, — W. His (Sohn): über die Entwickelung des Sympathicus bei Wirbeltieren, mit besonderer Berücksichtigung der Herzganglien, — von Koelliker: über die Entwickelung der Elemente des Nervensystems.

Die zweite Sitzung, Dienstag Nachmittag von 3—$5^1/_4$ Uhr, brachte zunächst außerordentlich lebhafte, über eine Stunde dauernde Diskussionen über die Vorträge von Retzius und von W. His jun. Herr von Ebner berichtete dann namens des abwesenden Herrn Kerschner über Muskelspindeln, schließlich sprach Herr Dekhuyzen über das Blut der Amphibien.

Die dritte Sitzung, Mittwoch von 9—1 Uhr, wurde mit dem Referate des Herrn Rabl über die Metamerie des Wirbeltierkopfes eröffnet. Vorträge hielten dann die Herren Hatschek über die Metamerie des Amphioxus und des Ammocoetes, — Froriep über die sog. Neuromerie, — Narath über die vergleichende Anatomie des Bronchialbaumes, — Lesshaft über die Architektur des Beckens und das Verhalten der Muskeln zu den Gelenken und Knochen.

An sämtliche Vorträge schlossen sich meist lebhafte Erörterungen.

In der vierten Sitzung, Mittwoch Nachmittag von 3—5 Uhr, sprachen die Herren Hochstetter über Cardinalvenen und Varietäten der Vena cava, Gaupp über das Cranium der Anuren, Strahl über die Rückbildung der Eizelle, Benda über Spermatogenese bei den Sauropsiden, K. von Bardeleben über 600 neue Fälle von Hyperthelie (überzählige Brustwarzen) beim Manne, sowie über Spermatogenese bei Säugetieren, besonders beim Menschen, nach Untersuchungen an Hingerichteten. Lebhafte Debatten erregten der erste und der letzte Vortrag dieser Sitzung.

Die fünfte Sitzung, Donnerstag von $8^1/_2$—1 Uhr, wurde durch Vorträge und meist sehr lebhafte Diskussionen über folgende Themata ausgefüllt: das Dotterorgan der Wirbeltiere: Herr H. Virchow; — Zellgranula bez. Netzstrukturen: Herr Altmann; — Zahnentwickelung bei Reptilien, Vögeln, Marsupialien: Herr Röse; — Arbeit der Fußgelenkmuskeln: Herr R. Fick; — Verhalten fixer Gewebezellen und Eiterzellen in Entzündungsherden: Herr Klemensievicz; — Anhangsgebilde des Hodens und Nebenhodens: Herr Toldt; — Giftdrüse des Salamanders: Herr Drash; — Sarkolyse: Herr Schaffer; — Veränderungen der Nierenepithelien bei der Sekretion: Herr Disse; — Ureterscheide beim Menschen: Herr Waldeyer.

In der sechsten Sitzung, Donnerstag Nachmittag von 3—5 Uhr, sprach Herr Zuckerkandl zunächst über die Siebbeinmuscheln, dann über die Morphologie der Armarterien. Herr Csokor (Gast) zeigte darauf eine Maschine zur Anfertigung dünner Schliffe aus frischen Knochen.

Der Vorsitzende schloß die Versammlung mit der Mitteilung, daß der Vorstand beschlossen habe, die nächste Versammlung, wie bereits in München in Aussicht genommen war, in Göttingen, und zwar wieder zu Pfingsten (1893) abzuhalten. Die Anatomische Gesell-

schaft wird dort, nachdem die Zoologische Gesellschaft ein Gleiches beschlossen hat, gleichzeitig mit dieser tagen. Gegen die von Herrn VON KOELLIKER beantragte Verschmelzung mit der Zoologischen Gesellschaft erklären sich die Herren HASSE, HIS, MERKEL. Herr CLAUS ist theoretisch für die Fusion, praktisch sei sie jetzt aber noch nicht ausführbar. Herr WALDEYER regt an, ob nicht, einem Vorschlage von LENT (Köln) entsprechend, jährlich abwechselnd allgemeine und spezielle Kongresse abgehalten werden könnten.

Ein Beschluß wurde in dieser Angelegenheit nicht gefaßt.

Außer den zu den obigen Vorträgen gehörigen Demonstrationen der Herren VON KOELLIKER, STRAHL, VAN GEHUCHTEN, VON BARDELEBEN, LESSHAFT, GAUPP, DEKHUYZEN, RÖSE, KLEMENSIEVICZ, RETZIUS, ZUCKERKANDL fanden solche noch statt seitens folgender Herren: RABL, embryologische Präparate; HOCHSTETTER, anatomische Modelle; KRAUSE, Fovea centralis und Ganglienzellen der Retina; BAUM, trocken konservierte Gehirne von Haustieren; SPALTEHOLZ, Modell der Gefäßverteilung in der menschlichen Haut; BORYSIEKIEWICZ (Gast), Macula lutea; ZIMMERMANN, Pigmentzellen mit Attraktionssphären; MARCHAND, Modell eines Mikrocephalengehirnes.

Der ausführliche amtliche Bericht über die Wiener Versammlung wird so bald wie möglich in den „Verhandlungen der Anatomischen Gesellschaft" erscheinen.

In die Gesellschaft sind eingetreten die Herren Professor Dr. SCHAUTA und Dozent Dr. K. HERZFELD in Wien, Dr. SCHRUTZ, Assistent in Prag, Dr. HANS DRIESCH in Zürich. Die Zahl der Mitglieder beträgt jetzt 260.

Jahresbeiträge zahlten die Herren: Frhr. VON LA VALETTE ST. GEORGE, SPALTEHOLZ, EXNER, K. HERZFELD, SCHRUTZ, MOLLIER, REX, BENDA, GAUPP, BORN (2 Jahre), HIS jun., TOLDT, SCHAUTA, DRASCH (3 Jahre), KLEMENSIEVICS, RIESE, TORNIER, DECKER, ARNSTEIN (2 Jahre).

Ihre Beiträge haben durch Zahlung von 50 M. **abgelöst** die Herren DALLA ROSA, VON MIHALKOVICS, KADYI, F. EILH. SCHULZE, ferner mit 60 M. Herr DRIESCH (neu eingetreten).

Der Schriftführer:
KARL VON BARDELEBEN.

Personalia.

Königsberg i. Pr. Privatdozent und Prosektor Dr. ZANDER ist zum a. o. Professor ernannt worden.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger" erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht. Preis des Jahrgangs von 40—50 Druckbogen mit Abbildungen 15 Mark. Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.

VII. Jahrg. — 23. Juli 1892. — No. 16 und 17.

Litteratur.

(Fortsetzung aus No. 15.)

6. Bewegungsapparat.

Pfitzner, W., Beiträge zur Kenntnis des menschlichen Extremitätenskeletts. Zweite Abteilung: IV. Die Sesambeine des menschlichen Körpers. Mit 2 Tafeln. Morpholog. Arbeiten, herausgegeben v. G. Schwalbe, Bd. I, Heft 4, S. 517—762.

a) Skelett.

Baur, G., The cervical Vertebrae of the Monotremata. The American Naturalist, Vol. XXVI, 1892, No. 305, S. 435.

Bertelli, Dante, Forami mentonieri nell' uomo ed in altri mammiferi. Con 1 tavola. Istituto anatomico di Pisa. Monitore zoologico italiano, Anno III, 1892, No. 5, S. 89—100. (Vgl. vorige No., wo irrtümlich „mentoniferi" steht.)

Bennett, E. H., On the Variability of the upper End of the Fibula. Read in the Section of Anatomy and Physiology January 9, 1891.

With 4 Plates. Transactions of the Royal Academy of Medicine in Ireland, Vol. IX, 1891, S. 457—461.

Birmingham, Ambrose, Variability in the Level of Attachment of the lower Limb to the vertebral Axis in Man. Read in the Section of Anatomy and Physiology, March 20, 1891. Transactions of the Royal Academy of Medicine in Ireland, Vol. IX, 1891, S. 499—507.

Herzog, W., Über angeborene Deviationen der Fingerphalangen (Klinodactylie). Münchener medicinische Wochenschrift, Jahrgang 39, 1892, No. 20, S. 344—345. Mit 4 Figuren.

Gruber, A., Über einen Fall von Makrodaktylie. Kgl. Gesellschaft der Ärzte in Budapest, Sitzung vom 19. März 1892. Wiener medicinische Presse, Jahrgang 33, 1892, No. 22, S. 907.

Gadow, Hans, Crop and Sternum of Opisthocomus cristatus. A Contribution to the Question of the Correlation of Organs and the Inheritance of acquired Characters. With 2 Plates. Proceedings of the Royal Irish Academy, Series III, Vol. II, 1892, No. 2, S. 147—154.

Martin-Durr, Malformations congénitales multiples et non-héréditaires (six extrémités digitales surnuméraires réparties aux quatre membres et bec-de-lièvre simple). Bulletins de la société d'anthropologie de Paris, Tome II, Série IV, Fasc. 4, 1891, S. 535—539. Avec figures.

Mollier, S., Zur Entwickelung der Selachierextremitäten. Anatomischer Anzeiger, Jahrgang VII, 1892, No. 12, S. 351—365.

Penta, Sul significato onto e filogenetico del processo frontale. Boll. de R. accad. med.-chir. di Napoli, 1891, Vol. III, S. 160. (Vgl. A. A., Jahrg. VII, No. 11, S. 311.)

Posthumus Meyjes, W., Anatomische veranderingen van de conchae ethmoidales. Nederl. Tijdschr. v. geneeskund., Amsterdam, 1892, 2 Raeke, Vol. XXVIII, Teil 1, S 58—63.

Root, A. G., Deviations of the nasal Septum. Albany Medical Annals, 1892, Vol. XIII, No. 2, S. 1—11.

Samter, O., Vierwöchentliches Kind mit kongenitalem Defekt der Fibula, hochgradigem Pes valgus, Verbiegung der Tibia dicht unter ihrer Mitte mit der Konvexität nach vorn etc. Verein für wissenschaftliche Heilkunde zu Königsberg i. Pr., Sitzung am 30. November 1891. Deutsche medicinische Wochenschrift, Jahrgang 18, 1892, No. 20, S. 509.

Testut, L., L'apophyse sus-épitrochléenne considérée au point de vue chirurgical. (Extrat du) Lyon médical (13 mars 1892). 7 SS.

Wiedersheim, R., Die Phylogenie der Beutelknochen. Eine entwickelungsgeschichtlich-vergleichend-anatomische Studie. Mit 2 Tafeln. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, Band 53, 1892, Supplement, S. 43—66.

b) Bänder. Gelenke. Muskeln. Mechanik.

Allen, H., On the Mechanism of the mammalian Limb. Boston Medical and Surgical Journal, 1892, No. CXXVI, S. 253—255.

Bourgeois, Anomalie d'insertion du droit externe gauche. Recueil d'ophthalmologie, Paris, 1891, Série III, Tome XIII, S. 708—710.

Delisle, Fernand, Sur quelques anomalies musculaires chez l'homme.

Comptes rendus hebdomadaires de l'académie des sciences, Tome CXIV, 1892, No. 20, S. 1123—1125.

Gilis, Anatomie des scalènes (costo-trachéliens) chez les ruminants, les solipèdes et les carnassiers. Comptes rendus hebdomadaires de la société de biologie, Série IX, Tome IV, 1892, No. 20, S. 464—467. (Vgl. A. A., Jahrg. VII, No. 1, S. 10.)

Le Double, Anomalies du couturier (sartorius). Bulletins de la société d'anthropologie de Paris. Série IV, Tome II, Fasc. 4, 1891, S. 793—801.

Regnault, Félix, Du rôle du pied comme organe préhensile chez les Hindus. Bulletins de la société d'anthropologie de Paris, Série IV, Tome II, Fasc. 4, 1891, S. 683—695. (Vgl. A. A., Jahrg. VII, No. 3, S. 71.)

Testut, L., Les anomalies musculaires considérées au point de vue de la ligature des artères. Avec 12 planches en chromolithographie. Paris, Doin, 1892. 4°. 50 SS.

7. Gefäßsystem.

d'Ajutolo, G., Anastomosi angolare delle arterie ombelicali. Bullet. d. scien. mediche di Bologna, 1891, Ser. VII, Vol. II, S. 641—643.

Foà, P., Sulla produzione di elementi incolori nelle ghiandole linfatiche. (S. Kap. 5.)

Jürgens, Mißbildung des Herzens durch Fehlen des linken Ventrikels bei einem Neugeborenen. Verein für innere Medicin, Sitzung am 1. Februar 1892. Berliner klinische Wochenschrift, Jahrgang 29, 1892, No. 23, S. 566.

Picchini, L., Sviluppo dell' arteria polmonare e dell' aorta, rapporto tra il diametro dell' uno e dell' altro vaso. Il Morgagni, 1891, XXXIII, S. 779—783.

Pizon, A., Développement du système vasculaire colonial chez les Botryllidés. Bulletin de la société philomatique de Paris, 1890/91, No. 4, S. 183—186.

8. Integument.

Van Gehuchten, A., Contributions à l'étude de l'innervation des poils. (S. Kap. 5.)

Jarisch, Zur Anatomie und Herkunft des Oberhaut- und Haarpigmentes beim Menschen und den Säugetieren. Beiträge zur Dermatologie und Syphilis. Wien, 1891, Jahrgang II, S. 35—55. Mit 1 Tafel.

Kromayer, Über Lymphbahnen der Haut und Vorschlag zu einer neuen Einteilung der Haut. Verhandlungen der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte, 64. Versammlung zu Halle a. S., 21.—25. September 1891. Teil II, Abteilungssitzungen, S. 427. (Vgl. A. A., Jahrgang VII, No. 1, S. 12.)

Pilliet, A., Note sur la desquamation sébacée dans l'épithélium du scrotum. Bulletins de la société anatomique de Paris, Année LXVII, 1892, Série 5, Tome 6, Fasc. 10, S. 316—319.

Puech, R., Note sur un cas de glande mammaire surnumèrale. Archives de tocologie et de gynécologie, Vol. XIX, 1892, No. 5, S. 323—330.

Testut, L., Note sur un cas de mamelle crurale observé chez la femme. Bulletins de la société d'anthropologie de Paris, Série IV, Tome II, Fasc. 2, 1891, S. 757—759.

Williams, W. R., Alleged Mammae erraticae. Medical Record, New York, 1892, Vol. XL, S. 293.

9. Darmsystem.

a) Atmungsorgane (inklus. Thymus und Thyreoidea).

Brady P., and **Dunne, J.**, Report upon the Origin of the Branches of the Thyroid Axis. Read in the Section of Anatomy and Physiology March 20, 1891. Transactions of the Royal Academy of Medicine in Ireland, Vol. IX, 1891, S. 485.

Fränkel, B., Photographieen mikroskopischer Präparate (horizontale und frontale Serienschnitte des menschlichen Kehlkopfes). Verhandlungen der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte, 64. Versammlung zu Halle a. S., 21.—25. September 1891. Teil II, Abteilungssitzungen, S. 406.

Gegenbaur, Carl, Die Epiglottis. Vergleichend-anatomische Studie. Mit 2 Tafeln und 15 Abbildungen im Texte. Leipzig, Wilhelm Engelmann, 1892. fol. 69 SS. 2 Tafeln mit 2 Blatt Erklärungen. Festschrift für Albert von Koelliker.

Gerber, 50 Schemata zum Einzeichnen postrhinoskopischer Befunde für Krankenjournale und zu rhinoskopischen Kursen, Demonstrationen etc. Steindr. Königsberg i/P., Gräfe und Unzer, 1892. 50 Stück 0,80 M.

Podack, Max, Beitrag zur Histologie und Funktion der Schilddrüse. Königsberg i/Pr., W. Koch, 1892. 8⁰. 53 SS. Inaug.-Diss.?

Vassale, Giulio, Ulteriori esperienze intorno alla ghiandola tiroida. Dal laboratorio anatomo-patologico dell' istituto psichiatrico di Reggio. Rivista sperimentale di freniatria e di medicina legale, Vol. XVIII, 1892, Fasc. 1, S. 81—102.

— — Nouvelles expériences sur la glande thyréoide. Archives italiennes de biologie, Tome XVII, 1892, Fasc. II, S. 173—189.

b) Verdauungsorgane.

D'Ajutolo, G., Di un appendicite omentale dell' intestino tenue. Bull. d. scien. mediche di Bologna, 1891, Ser. VII, Vol. II, S. 635—690.

Balkwill, F. H., Notes on some morphological dental Irregularities in some of the Skulls in the Museum of the Royal College of Surgeons of England. Transactions of the Odontological Society of Great Britain, London, 1890/91, New Series, Vol. XXIII, S. 247—256.

Blaney, A. J., Report upon the Frequency of the Presence of the Diverticulum Ilei of Meckel. Read in the Section of Anatomy and Physiology March 20, 1891. Transactions of the Royal Academy of Medicine in Ireland, Vol. IX, 1891, S. 494.

Carpenter, George, and **Pedley, R. Denison**, Primary Dentition in its

Relation to Rickets. The Lancet, 1892, Vol. I, No. XX = Whole, No. 3 & 5, S. 1077.

Flesch, Max, Ein Fall von angeborener Zahnbildung. Anatomischer Anzeiger, Jahrgang VII, 1892, No. 13 u. 14, S. 436.

Frobeen, Ferdinand, Zur Entwickelung der Vogelleber. Mit 4 Abbildungen auf 1 Tafel. Aus dem vergleichend-anatomischen Institut zu Dorpat. Anatomische Hefte, Band I, Abteilung I, Heft 3, S. 354—373.

Gutzmann, H., Über den Stigmatismus und seine Beziehung zu Zahndefekten und Zahnmißbildungen. Vortrag gehalten im Verein für innere Medicin zu Berlin. Deutsche medicinische Wochenschrift, Jahrgang 18, 1892, No. 22, S. 499—501. Mit 6 Abbildungen.

Hoernes, R., Zur Kenntnis der Milchbezahnung der Gattung Entelodon Aym. Mit 1 Tafel. Sitzungsberichte der Kais. Akademie der Wissenschaften, Band 61, 1892, Heft 1. 2, Abteilung 1, S. 17—24.

Hunter, H., The Occurrence of Meckel's Diverticulum of the Ileum. Read in the Section of Anatomy and Physiology March 20, 1891. Transactions of the Royal Academy of Medicine in Ireland, Vol. IX, 1891, S. 493—494.

von Kostanecki, K., Die embryonale Leber in ihrer Beziehung zur Blutbildung. Aus dem anatomischen Institute in Gießen. Anatomische Hefte, Band I, Abteilung I, Heft 3, 1892, S. 301—322.

Lönnberg, Einar, und **Jägerskiöld L.,** Über das Vorkommen eines Darmdivertikels bei den Vögeln. Mit 4 Abbildungen. Förhandlingar Biolog. Förening., Bd III, Heft 2, S. 31—36.

Mc Causey, G. H., Enamel, Dentine and Nerv. (S. Kap. 5.)

Osborn, Henry F., Nomenclature of Mammalian Molar Cusps. The American Naturalist, Vol. XXVI, 1892, No. 305, S. 436—437.

Pilliet, A., Note sur la présence de corpuscules de Pacini dans la muqueuse anale de l'homme. (S. Kap. 5.)

Retzius, Gustav, Über die Gallenkapillaren und den Drüsenbau der Leber. Biol. Untersuchungen, N. F. Bd. III, S. 65—68. 1 Taf.

Retzius, Gustaf, Über die Anfänge der Drüsengänge und die Nervenendigungen in den Speicheldrüsen des Mundes. (S. Kap. 5.)

Röse, a) Über die Entwickelung des menschlichen Gebisses mit Demonstrationen von Wachspräparaten. b) Bau und Wechsel der Zähne von Protopterus annectens. c) Entwickelung der Zähne von Didelphys Opossum. d) Zahnentwickelung der Edentaten. Verhandlungen der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte, 64. Versammlung zu Halle a. S., 21.—25. September 1891. Teil II, Abteilungssitzungen, S. 500.

Röse, Carl, Über die Entstehung und Formabänderungen der menschlichen Molaren. Mit 6 Abbildungen. Anatomischer Anzeiger, Jahrgang VII, 1892, No. 13 u. 14, S. 392—421.

Sanfelice, F., Intorno all' appendice digitiforme (glandola sopranale) dei Selaci. Con 3 tavole. Boll. soc. natural. Napoli, Vol. III, Fasc. 1, S. 1—23.

Tirard, Abnormality of Intestine; Cytsic Disease of the Ovaries in an Infant. The Lancet, 1892, Vol. I, No. XXI = Whole No. 3586, S. 1131—1132.

Entwickelung der Zähne des Menschen. (S. Kap. 1.)

10. Harn- und Geschlechtsorgane.

a) Harnorgane (inklus. Nebenniere).

Auscher, Erneste, Absence congénitale du rein droit. Malformation de l'uretère correspondant. Bulletins de la société anatomique de Paris, Année LXXII, 1892, Série V, Tome VI, Fasc. II, S. 321—323. Avec figures.

M' Gee, Report upon the Distance of the lower End of the Kidney from the Crest of the Ileum. Read in the Section of Anatomy and Physiology March 20, 1891. Transactions of the Royal Academy of Medicine in Ireland, Vol. IX, 1891, S. 482—483.

Thompson, W. H., Distance of the lower Border of the Kidney from the iliac Crests in Male and Female Subjects. Read in the Section of Anatomy and Physiology March 20, 1891. Transactions of the Royal Academy of Medicine in Ireland, Vol. IX, 1891, S. 481—482.

b) Geschlechtsorgane.

Berlin, Fanny, A Case of Uterus bicornis duplex. Atresia of the right cervical Canal and Retention Cyst. Ann. Gynaec. and Paediat., Philadelphia, 1891/92, Vol. V, S. 193—196, with 2 Plates.

Bishop, H. D., Hermaphroditism spurious. Medical Record, New York, 1892, Vol. XLI, S. 321.

Eberlin, A., Zwei Fälle von fehlerhafter Entwickelung der weiblichen Geschlechtsorgane. Medizinskoje obosrenje, 1892, No. 4. (Russisch.)

Frank, Über einen Fall von Hermaphroditismus. Demonstriert im Verein deutscher Ärzte in Prag. Prager medicinische Wochenschrift, Jahrgang XVII, 1892, No. 21, S. 221—222.

Heidenhain, Martin, Notiz betreffend die rudimentäre Drüse bei den Weibchen der einheimischen Tritonen. Mit 2 Abbildungen. Anatomischer Anzeiger, Jahrgang VII, 1892, No. 13 und 14, S. 432—435.

Knüpfer, Wilh., Über die Ursache des Geburtseintrittes auf Grundlage vergleichend-anatomischer Untersuchungen. Ein Beitrag zur Cervixfrage. Dorpat, E. J. Karow, 1892. 42 SS. mit 2 Tafeln. 1,50 M.

Oudemans, J. Th., Die accessorischen Geschlechtsdrüsen der Säugetiere. Vergleichend-anatomische Untersuchung. Mit 16 Tafeln. Natuurkundige Verhandlingen van de hollandsche Maatschappij der Wetenschappen, 3. Verz., Deel V, Stuk 2, Haarlem 1892. gr. 4°. 96 SS.

Petit, Paul, Pseudo-hermaphrodisme par hypospadias périneo-scrotal. Clermont, 1891, Daix frères. 8°. 4 SS.

Saint-Remy, G., Contribution à l'étude de l'appareil génital chez les Tristomiens. Avec 2 planches. Archives de biologie, Tome XII, 1892, Fasc. 1, S. 1—55.

Schepers, Uterus bicornis unicollis mit Schwangerschaft des rechten Hornes. Abort im sechsten Monat. Greifswalder medicinischer Verein, Sitzung vom 26. Februar 1892. Deutsche medicinische Wochenschrift, Jahrgang 18, 1892, No. 20, S. 458—459.

Williams, F. N., A Case of Double Uterus. The Lancet, 1892, Vol. I, No. XXII = Whole No. 3587, S. 1185.

Worrall, R., Case of spurious Hermaphrodism. Australas. Medical Gazette, Sydney, 1891/92, Vol. XI, S. 107.

11. Nervensystem und Sinnesorgane.

Purvis, G. Carrington, On the Pineal Eye of Lamna corumbica or Porbeagle Shark. With 1 Plate. Proceedings of the Royal Physical Society, Session 1890/91, S. 61—67.

Retzius, Gustaf, Das Nervensystem der Lumbricinen. Biolog. Untersuchungen, N. F. III, S. 1—16. 6 Taf.

— — Die nervösen Elemente der Kleinhirnrinde. Ebenda, S. 17—24. 3 Taf.

— — Die Endigungsweise des Riechnerven. Ebenda, S. 25—28. 1 Taf.

— — Die Endigungsweise des Gehörnerven. Ebenda, S. 29—36. 2 Taf.

— — Die sensiblen Nervenendigungen in der Haut des Petromyzon. Ebenda, S. 37—40. 1 Taf.

— — Zur Kenntnis der motorischen Nervenendigungen. Ebenda, S. 41—52. 7 Taf.

— — Zur Kenntnis der Nerven der Milz und der Niere. Ebenda, S. 53—56. 1 Taf. u. 2 Abbildgn. im Text.

— — Über den Typus der sympathischen Ganglienzellen der höheren Wirbeltiere. Ebenda, S. 57—58. 1 Abbildung im Text.

Wilder, Harris H., Die Nasengegend vor Menopoma alleghaniense und Amphiuma tridactylum nebst Bemerkungen über die Morphologie des Ramus ophthalmicus profundus trigemini. Aus dem anatomischen Institut zu Freiburg i. B. Mit 2 Tafeln. Zoologische Jahrbücher, Abteilung für Anatomie und Ontogenie der Tiere, Band V, 1892, Heft 2, S. 155—176.

a) Nervensystem (centrales, peripheres, sympathisches).

Amaldi, Paolo, Contributo all' anatomia fina della regione peduncolare e particolarmente del locus niger del Soemmering. Dal laboratorio di patologia generale e istologia dell' università di Pavia, Golgi. Rivista sperimentale di freniatria e di medicina legale, Vol. XVIII, 1892, Fasc. 1, S. 49—59.

Andersson, C. A., Zur Kenntnis des sympathischen Nervensystems der urodelen Amphibien. Aus dem zootomischen Institute der Universität in Stockholm. Mit 4 Tafeln. Zoologische Jahrbücher, Abteilung für Anatomie und Ontogenie der Tiere, Band V, 1892, Heft 2, S. 184—210.

von Bechterew, Über die Striae medullares sive acusticae des verlängerten Markes. Medizinskoje Obosrenje, 1892, No. 5. (Russisch.)

von Bechterew, W., Zur Frage über die Striae medullares des verlängerten Markes. Neurologisches Centralblatt, Jahrg. XI, 1892, No. 10, S. 297—305.

Berdez, Recherches expérimentales sur le trajet des fibres centripètes dans la moelle epinière. Revue médicale de la Suisse romande, Année XII, 1892, No. 5, S. 300—316. Avec 1 planche.

Berkley, H. J., The medullated cortical Fibres with the Osmium-copper-haematoxylin Stain. A preliminary histological Note. Medical Record, New York 1892, Volume XLI, S. 288—290.

Binet, Alfred, Les racines du nerf alaire chez les Coléoptères. Comptes rendus hebdomadaires de l'académie des sciences, Tome CXIV, 1892, No. 20, S. 1130—1132.

von Brunn, Über die Golgi'sche Tinktion des Nervengewebes und ihre Resultate. (S. Kap. 3.)

Buchholz, Demonstration mikroskopischer Präparate (eines Hirnstammes). Verhandlungen der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte, 64. Versammlung zu Halle a. S., 21.—25. September 1891, Teil II, S. 346—347.

Boucheron, Nerfs ciliaires superficiels chez l'homme. Paris, G. Steinheil, 1891. 8°. 8 SS.

— Bulletins et mémoires de la société française d'ophtalmologie, Paris 1891, Année IX, S. 329—336.

— Nerfs ciliaires superficiels chez l'homme. Bulletins et mémoires de la société française d'ophtalmologie, Année IX, 1891, S. 329—336. Avec figures.

Boutan, L., Sur le système nerveux de la Nerita polita. Comptes rendus hebdomadaires de l'académie des sciences, Tome CXIV, 1892, No. 20, S. 1133—1135.

Bouvier, E. L., Observations sur l'anatomie du système nerveux de la Simule polyphème, Simulus polyphemus Latr. Bulletin de la société philomatique de Paris, 1890/91, No. 4, S. 187—198.

Conil, C., Des résultats obtenus par la méthode de Golgi appliquée à l'étude du bulbe olfactic. Mémoires de la société de biologie, Série IX, Tome IV, 1892, S. 179—189. Avec figures.

Cunningham, D. J., The Development of the Gyri and Sulci on the Surface of the Island of Reil of the human Brain. Read in the Section of Anatomy and Physiology, January 9, 1891. Transactions of the Royal Academy of Medicine in Ireland, Vol. IX, 1891, S. 469—480.

Dixon, A. F., The Distribution of cutaneous Nerves on the Dorsum of the Foot. Read in the Section of Anatomy and Physiology, March 20, 1891. Transactions of the Royal Academy of Medicine in Ireland, Vol. IX, 1891, S. 494—495.

Dohrn, Anton, Die Schwann'schen Kerne der Selachierembryonen. Anatomischer Anzeiger, Jahrg. VII, 1892, No. 12, S. 348—351.

Griffin, Montagu, On some Varieties of the last dorsal and first lumbar Nerves. Read in the Section of Anatomy and Physiology, March 20, 1891. With 3 Plates and Figures. Transactions of the Royal Academy of Medicine in Ireland, Vol. IX, 1891, S. 485—493.

Herrick, C. L., Additional Notes on the Teleost Brain. With 10 Figures. Anatomischer Anzeiger, Jahrg. VII, 1892, No. 13 u. 14, S. 422—431.

Hösel, Die Centralwindungen, ein Centralorgan der Hinterstränge und des Trigeminus. Verhandlungen der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte, 64. Versammlung zu Halle a. S., 21.—25. September 1891, Teil II, S. 347—350.

Kossowitsch, Barbara, Untersuchungen über den Bau des Rückenmarkes und der Medulla oblongata eines Mikrocephalen. Aus dem pathologischen Institut in Bern. Mit 2 Tafeln. Archiv für pathologische Anatomie, Band 128, 1892, Heft 3, S. 497—527.

Krönlein, R. U., Über eine neue Methode der Freilegung des III. Astes des N. trigeminus bis zum Foramen ovale. (Retrobuccale Methode.) Mit 1 Tafel. Archiv für klinische Chirurgie, Band 43, 1892, Heft 3. 4, S. 13—22.

Marchi, V., Sur l'origine et le cours des pédoncules cérébelleux et sur leurs rapports avec les autres centres nerveux. Archives italiennes de biologie, Tome XVII, 1892, Fasc. II, S. 190—201.

Masius, Jean, Recherches histologiques sur le système nerveux central. Travail du laboratoire d'embryologie d'Éd. Van Beneden à l'université de Liège. Archives de biologie, Tome XII, 1892, Fasc. 1, S. 152—167. Avec 1 planche.

Molien, Schnitte durch das Kleinhirn. Greifswalder medicinischer Verein, Sitzung am 12. März 1892. Deutsche medicinische Wochenschrift, Jahrg. 1892, No. 21, S. 481—482.

Pellizzi, G. B., Sulle modificazioni che avvengono nel midollo spinale degli amputati. Con 1 tavola. Dall' istituto psichiatrico di Reggio. Rivista sperimentale di freniatria e medicina legale, Vol. XVIII, 1892, Fasc. 1, S. 60—80.

Redington, J. M., Report on the Distribution of the cutaneous Nerves of the Dorsum of the Foot. Read in the Section of Anatomy and Physiology, March 20, 1892. Transactions of the Royal Academy of Medicine in Ireland, Vol. IX, 1891, S. 495—498.

Sala, L., Contributo allo studio della fina anatomia del grande piede d'ippocampo. Archivio per le scienze mediche, Torino e Palermo, 1891, Vol. XV, S. 255—290. Con 3 tavole.

Sachs, Heinrich, Anatomische Demonstrationen (einer Anzahl von frontalen, sagittalen und horizontalen nach Pal gefärbten Schnitten durch den Hinterhautlappen des normalen Gehirns beim erwachsenen Menschen). Verhandlungen der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte, 64. Versammlung zu Halle a. S., 21.—25. September 1891, Teil II, S. 341—342.

Vorcolumbische Menschengehirne am Popocatepetl. Globus, Band LXI, 1892, No. 22, S. 351.

b) Sinnesorgane.

Birmingham, A., Some practical Considerations on the Anatomy of the mastoid Region with Guides for Operating. Read in the Section of Anatomy and Physiology, January 9, 1891. With 1 Plate. Trans-

actions of the Royal Academy of Medicine in Ireland, Vol. IX, 1891, S. 462—468.

Bourgeois, Anomalie d'insertion du droit externe gauche. (S. Kap. 6b).

Chievitz, J. H., Sur l'existence de l'area centralis retinae dans les quatre premières classes de vertébrés. Oversigt over det kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Forhandlingar, 1891, No. 3, S. 239—253.

Krause, W., Die Retina. II. Die Retina der Fische. III. Die Retina der Amphibien. Mit 2 Tafeln. Internationale Monatsschrift für Anatomie und Physiologie, Band IX, 1892, Heft 4, S. 151—155. (Fortsetzung folgt.)

Merkel, Fr., Das Jacobson'sche Organ und Papilla palatina beim Menschen. Aus dem anatomischen Institut zu Göttingen. Mit 7 Figuren im Texte. Anatomische Hefte, Band I, Abteilung I, Heft 3, 1892, S. 215—232.

Merkel, Fr., und Orr, Andrew W., Das Auge des Neugeborenen an einem schematischen Durchschnitt erläutert. Aus dem anatomischen Institute zu Göttingen. Mit 3 Abbildungen auf 1 Tafel. Anatomische Hefte, Band I, Abteilung I, Heft 3, 1892, S. 271—299.

Potiquel, Du canal de Jacobson; de la possibilité de le reconnaître sur le vivant et de son rôle probable dans la pathogénie de certaines lésions de la cloison nasale. Revue de laryngologie, Paris 1891, Année XI, S. 737—753.

Schaeffer, Oskar, Über die fötale Ohrentwickelung, die Häufigkeit fötaler Ohrformen bei Erwachsenen und die Erblichkeitsverhältnisse derselben. Mit 2 Tafeln. Archiv für Anthropologie, Band 21, 1892, Heft 1. 2, S. 77—132.

Siebenmann, F., Die Metall-Korrosion Semper'scher Trockenpräparate des Ohres. (S. Kap. 3.)

Siebenmann, Demonstration von Ausguß- und Trockenpräparaten (Nasen- und Ohrteile). (S. Kap. 3.)

Sulzer, La forme de la cornée humaine et son influence sur la vision. Archives d'ophtalmologie, Paris 1891, Tome XI, S. 419—434, avec 2 planches.

— — Bulletins et mémoires de la société française d'ophtalmologie, Paris 1891, Tome IX, S. 229—238.

Variot, G., et Chatellier, Malformation congénitale de l'oreille gauche chez un enfant; imperforation du conduit auditif externe. Tentative opératoire. Bulletins de la société d'anthropologie de Paris, Serie IV, Tome II, Fasc. 4, 1891, S. 652—654.

— — Un cas de malformation congénitale et un cas d'anomalie du pavillon de l'oreille chez des enfants. Bulletins de la société d'anthropologie de Paris, Série IV, Tome II, Fasc. 4, 1891, S. 568—573.

Wilhelm, E., Matériaux pour servir à l'étude anthropologique du pavillon de l'oreille. (Suite.) Revue biologique du nord de la France, Année IV, 1892, No. 7. (Vgl. No. 13 u. 14 des A. A.)

12. Entwickelungsgeschichte.

(S. auch Organsysteme.)

d'Ajutolo, G., Anastomosi angolare delle arterie ombelicali. (S. oben Kap. 7.)

Andrews, E. A., Experimental Embryology. The American Naturalist, Vol. XXVI, 1892, No. 305, S. 367—383. With 2 Plates and Figures.

Boyer, E. R., The Mesoderm in Teleosts; especially its Share in the Formation of the pectoral Fin. With 8 Plates. Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College, Vol. XXIII, 1892, No. 2, S. 91—133.

Brandes, G., Über die Bildung der Eihüllen. Korrespondenzblatt des Naturwissenschaftlichen Vereines für Sachsen und Thüringen, 1891, S. 81—82.

Delmer, Hans, Über die sogenannte parthenogenetische Furchung des Frosch-Eies. Würzburg, Stahel, 1892. 8°. 18 SS. 1 Tafel. 80 Pf.

Dohrn, Anton, Die Schwann'schen Kerne der Selachierembryonen. (S. oben Kap. 11a.)

Eberth, Referat über den Befruchtungsprozeß bei Wirbellosen (Echinodermen) und Wirbeltieren (Selachier, Reptilien). Verein der Ärzte in Halle a. S., Sitzung vom 27. April 1892. Münchener medicinische Wochenschrift, Jahrg. 39, 1892, No. 21, S. 371.

Häcker, V., Die Eibildung des Cyclops und Canthocamptus. (S. Kap. 5.)

Heim, F., Sur les pigments des oeufs des Crustacés. Travail du laboratoire de physiologie de la faculté de médecine. Comptes rendus hebdomadaires de la société de biologie, Série IX, Tome IV, 1892, No. 20, S. 467—470.

Henneguy, L. F., Contribution à l'embryogénie des Chalcidiens. Bulletin de la société philomatique de Paris, 1890/91, S. 164—168. Avec figures.

Houssay, F., Sur la théorie des feuillets et le parablaste. Comptes rendus hebdomadaires de l'académie des sciences, Tome CXIV, 1892, No. 20, S. 1128—1130.

Kollmann, S., Affen-Embryonen aus Sumatra und Basel. Anatomischer Anzeiger, Jahrg. VII, 1892, No. 12, S. 335—340.

Mollier, S., Zur Entwickelung der Selachierextremitäten. (S. Kap. 6a.)

Monticelli, Fr. Sav., Ricerche sulla spermatogenesi nei Trematodi. (S. Kap. 5.)

Müller, Josef, Über Gamophagie. Ein Versuch zum weiteren Ausbau der Theorie der Befruchtung und Vererbung. Stuttgart, Ferdinand Enke, 1892. 8°. 64 SS.

De Nabias, B., et Sabrazez, J., Sur les embryons de la filaire du sang chez l'homme. Comptes rendus hebdomadaires de la société de biologie, Série IX, Tome IV, 1892, No. 19, S. 455—460. Avec 1 figure.

Pruvot, G., Sur l'embryogénie d'une Proneomenia. Comptes rendus heb-

domadaires de l'académie des sciences, Tome CXIV, 1892, No. 21, S. 1211—1214.

Rückert, J., Über physiologische Polyspermie bei meroblastischen Wirbeltiereiern. Anatomischer Anzeiger, Jahrg. VII, 1892, No. 11, S. 320—333.

Russo, A., Embriologia dell' Amphiura squamata SARS (morfologia dell' apparecchio riproduttore). Rendiconto dell' accademia delle scienze fisiche e matematiche, Serie II, Vol. VI, Fasc. 3, 1892, S. 34—37. (Vgl. A. A. No. 11 u. 13/14.)

Tafani, A., I primi momenti dello sviluppo dei mammiferi. Archivio di anatomia normale e patologiche, Firenze 1889/90, Vol. V, S. 3—50.

Tarulli, L., La pressione nell' intorno dell' uovo di pollo e i suoi effetti sullo sviluppo. Atti e rendiconti d'acc. medico-chirurgica, Perugia, Vol. II, Fasc. 3, 1890, S. 121—134.

Tettenhamer, Eug., Über das Vorkommen offener Schlundspalten bei einem menschlichen Embryo. Münchener medicinische Abhandlungen, 7. Reihe. Arbeiten aus dem anatomischen Institute. Von C. v. KUPFFER und N. RÜDINGER. Heft 2. München, J. F. Lehmann, 1892. 34 SS. 1 Tafel. 1 M.

Virchow, Hans, Das Dotterorgan der Wirbeltiere. Mit 1 Tafel. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, Band 53, 1892, Supplement S. 161—206.

Wandolleck, Benno, Zur Embryonalentwickelung des Strongylus paradoxus. Aus dem zoologischen Institut in Berlin. Mit 1 Tafel. Archiv für Naturgeschichte, Jahrg. 58, 1892, Band I, Heft 2, S. 123—148.

13. Mißbildungen.

(S. auch Organsysteme.)

Bédart, Ectrodactylie quadruple des pieds et des mains se transmettant pendant trois générations. Comptes rendus hebdomadaires de la société de biologie, Série IX, Tome IV, 1892, No. 17, S. 367—371. Avec figures.

Bennett, E. H., Congenital Deformity. (Congenital Defect of Upper Limb.) Read in the Section of Pathology, December 5, 1890. Transactions of the Royal Academy of Medicine in Ireland, Vol. IX, 1891, S. 360—366.

Canon, J. J., A fetal Monstrosity. Medical News, Vol. LX, 1892, No. 16, Whole No. 1005, S. 436. With 1 Figure.

Habel, Mikrocephale von Oratava. Verhandlungen der Berliner Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte, Sitzung vom 21. November 1891. Zeitschrift für Ethnologie, Jahrg. XXIII, 1891, Heft 6, S. 812.

Himmelfarb, G. J., Eine Studie über Anus praeternaturalis vestibularis bei einem Mädchen von 14 Jahren. J. akush. i jensk. boliez., St. Petersburg 1892, Jahrg. VI, S. 1—9. (Russisch.)

Kossowitsch, Barbara, Untersuchungen über den Bau des Rückenmarkes und der Medulla oblongata eines Mikrocephalen. (S. oben Kap. 11a.)

Kunke, Peromelus apus bei einem Kalbe. Berliner tierärztliche Wochenschrift, Jahrg. 1892, No. 23, S. 269.

Löwy, M., Über einen Fall von Acardiacus anceps. Prager medicinische Wochenschrift, Jahrg. XVII, 1892, No. 17, S. 156—159.

Martin-Durre, Malformations congénitales multiples et non-héréditaires (six extrémités digitales surnuméraires réparties aux quatre membres et bec-de-lièvre simple). (S. Kap. 6a.)

Schneck, J., A Child without Arms or Legs. Maternal Impressions. Journal of the American Medical Association, Chicago 1892, Vol. XVIII, S. 314.

Thomson, John, Case of partial Obliteration of the Gallbladder in a newborn Infant, associated with numerous other congenital Malformations. Read before the Obstetrical Society of Edinburgh, 10 February 1892. Edinburgh Medical Journal, 1892, No. CDXLIV, S. 1112—1115. With 1 Plate.

14. Physische Anthropologie.

(Rassenanatomie.)

Arbo, Fortsatte Bidrag til Nordmaendenes fysiske Antropologi. II. Osterdalen og Gudbrandsdalen. Norsk Magaz. f. Laegevidensk., Christiania, 1891, 4. Raeke, I, VI, S. 1011—1039.

Asoulay et Lajard, Quelques considérations sur la deuxième décimale dans les indices craniens et faciaux. Bulletins de la société d'anthropologie de Paris, Série IV, Tome II, Fasc. 4, 1891, S. 550—593.

Bartels, Schwanzbildung beim Menschen auf Sumatra. Verhandlungen der Berliner Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte. Sitzung vom 17. Oktober 1891. Zeitschrift für Ethnologie, Jahrg. XXIII, 1891, Heft 6, S. 725—726.

Bianchi, Stanislao, e Marimo, Francesco, Su alcune anomalie craniche negli alienati. Osservazioni anatomo-antropologiche. Dall' istituto psichiatrico di Reggio. Rivista sperimentale di freniatria e di medicina legale, Vol. XVIII, 1892, Fasc. 1, S. 103—121.

Carlier, Recherches anthropométriques sur la croissance. Bulletins de la société d'anthropologie de Paris, Série IV, Tome II, 1892, Fasc. 3, S. 340.

Collin, E., Tête momifié d'un Inca (Pérou). Bulletins de la société d'anthropologie, Série IV, Tome II, 1892, Fasc. 3, S. 457.

Damianoviche, E., Talla y amplitud torácica en el ejército argentino. Bol. de san. mil., Buenos Aires, 1891, Vol. I, S. 774—784.

Folmer, A., Nederlandsche Schedels. Nederl. tijdschr. v. geneesk., Amsterdam, 1892, Vol. XXVIII, Deel 1, S. 225—239.

Geissler, Arthur, Messungen von Schulkindern in Gohlis-Leipzig. Zeit-

schrift für Schulgesundheitspflege, Jahrgang V, 1892, No. 6, S. 249—253.

von Hofmann, E., Schulkinder mit abnormer Kopfbildung. Kinderarzt, 1892, Jahrgang 3, S. 17—19.

Kirchhoff, Alfred, Zur Statistik der Körpergröße in Halle, dem Saalkreise und dem Mansfelder Seekreise. Mit 1 Tafel. Archiv für Anthropologie, Band 21, 1892, Heft 1. 2, S. 133—143.

Komoto, J., A Note about the Eyelids of Japanese. Sei-i-kwai medical Journal 1891, Vol. X, S. 227—229.

Kraft, E., Den norske races fysiske degeneration i Nordamerika. Norsk Magaz. f. Laegevidensk. Christiania, 1891, 4 Raekke, Vol. VI, S. 1040.

Kuprijanoff, Rekrutenmessung bei Antritt des Dienstes. Voyenno med., St. Petersburg, 1891, CLXXII, Teil 3, S. 1—42. (Russisch.)

Laborde, Crâne mérovingien. Bulletins de la société d'anthropologie de Paris, Série IV, Tome II, Fasc. 4, 1891, S. 699.

Lajad et **Regnault**, Sur un squelette d'Accréen offert à la société d'anthropologie. Bulletins de la société d'anthropologie de Paris, Série IV, Tome II, 1892, S. 701—705.

Manouvrier, Note crâniométrique. Bulletins de la société d'anthropologie de Paris, Série IV, Tome II, Fasc. 4, 1891, S. 663.

Niederle, Lubor, Die neu entdeckten Gräber von Podbaba und der erste künstlich deformierte prähistorische Schädel aus Böhmen. Mit 12 Textillustrationen. Mitteilungen der Anthropologischen Gesellschaft in Wien, Band XXII, 1892, Neue Folge Band XII, Heft 1. 2, S. 1—18.

Ossowski, G., Sprawozdanie drugie z wycieczki paleotnologiocznej po Galicyi (w roku 1890). (2. Bericht Ossowski's über seine paläo-ethnologische Forschungsreise in Galizien im Jahre 1890. Mit 5 Tafeln und 36 Textillustrationen. Krakau, 1891.)

Ranke, J., Über einige gesetzmäßige Beziehungen zwischen Schädelgrund, Gehirn und Gesichtsschädel. Beiträge zur Anthropologie und Urgeschichte Bayerns, Band X, 1892, Heft 1. 2, S. 1—132. Mit 30 Tafeln.

Regnault, Felix, Du rôle du pied comme organe préhensile chez les Hindous. (S. Kap. 6b.)

Roncoroni, L., Anomalie riscontrate in 50 uomini e donne borghesi senza precedenti criminali nè psicopatici. Archivio di psich. 1892, Vol. XIII, S. 106.

Sasse, J., Über Schädel von Celebes und Reimerswal. Nederl. tijdschr. v. geneesk. Amsterdam, 1891, 2 Raeke, Vol. XXVII, Teil 2, S. 841—861. Mit 2 Tafeln.

Schmidt, Emil, Die Körpergröße und das Gesicht der Schulkinder des Kreises Saalfeld. Anthropologischer Verein Leipzig. Correspondenzblatt der Deutschen Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte, Jahrgang XXIII, 1892, No. 4, S. 29—32.

Schumann, Slavische Schädel von Galgenberg und Silberberg bei Wollin, Pommern. Verhandlungen der Berliner Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte, Sitzung vom 17. Oktober 1891. Zeitschr. für Ethnologie, Jahrgang XXIII, 1891, Heft 6, S. 705—708.

Virchow, R., Schädel und Skelett. Aus dem Hügelgrab der älteren Bronzezeit von Mühlthal, Oberbayern. Verhandlungen der Berliner Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte, Sitzung vom 21. November 1891. Zeitschrift für Ethnologie, Jahrgang XXIII, 1891, Heft 6, S. 824—826.

— — Spandauer Schädel. Verhandlungen der Berliner Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte, Sitzung vom 21. November 1891. Zeitschrift für Ethnologie, Jahrgang XXIII, 1891, Heft 6, S. 818—822.

— — Der moderne Proteus und der Hautmensch. Verhandlungen der Berliner Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte, Sitzung vom 18. Juli 1891. Zeitschrift für Ethnologie, Jahrg. XXIII, 1891, Heft 6, S. 682—684.

Wilhelm, E., Matériaux pour servir à l'étude anthropologique du pavillon de l'oreille. (S. oben Kap. 11b.)

Vorcolumbische Menschengehirne am Popocatepetl. (S. oben Kap. 11a.)

15. Wirbeltiere.

Van Beneden, P. J., Un cetacé fluviatile d'Afrique. Avec 1 planche. Bulletin de l'académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique, Année 62, Série III, Tome 23, 1892, No. 4, S. 350—355.

Bouvier, E. L., Some anatomical Characters of Hyperoodon rostratus. The Annals and Magazine of Natural History, Series VI, Vol. IX, 1892, No. 54, S. 482—486.

Filhol, H., Note concernant l'étude d'une tête d'Anthracotherium minimum Cuv. Avec 1 planche. Bulletin de la société philomatique de Paris, 1890/91, No. 4, S. 162—163.

Fischer, P., Sur les caractères ostéologiques d'un Mesoplodon Sowerbyensis mâle, échoué récemment sur le littoral de la France. Comptes rendus hebdomadaires de l'académie des sciences, Tome CXIV, 1892, No. 22, S. 1283—1286.

Gaudry, Alb., L'ichthyosaure de Sainte Colombe. Revue scientifique, Tome 48, 1892, No. 6, S. 187.

— — Sur le singe de Montsaunès d'écouvert par Harlé. Comptes rendus hebdomadaires de l'académie des sciences, Tome CXIV, 1892, No. 22, S. 1236—1237.

Gürich, Georg, Über Placodermen und andere devonische Fischreste im Breslauer minerologischen Museum. Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft, Band XLIII, 1891, Heft 4, S. 902—913.

— — Über einen neuen Nothosaurus von Gogolin in Oberschlesien. Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft, Band XLIII, 1891, Heft 4, S. 967—970. Mit Abbildungen.

Hoerner, R., Zur Kenntnis der Milchbezahnung der Gattung Entelodons Aym. (S. Kap. 9b.)

Koken, E., Die Geschichte des Säugetierstammes nach den Entdeckungen und Arbeiten des letzten Jahres. Teil II. Phylogenie. Naturwissenschaftliche Rundschau, Jahrgang VII, 1892, No. 19, S. 233—240.

Lungwitz, A., Wandtafeln zur Beurteilung der Füße und Hufe des Pferdes mit Rücksicht auf Fußachse. Supplement zu den 26 Wandtafeln zur Beurteilung der natürlichen Pferdestellungen. Zinkdruck 72,5 : 50 cm. Dresden, G. Schönfeld, 1892. 12 M.

Marsh, O. C., Notes on Triassic Dinosauria. With 3 Plates. The American Journal of Science, Series III, Vol. XLIII, No. CXLIII, 1892, S. 543—546.

Newton, E. T., Note on an Iguanodont Tooth from the lower Chalk (Totternhoe Stone near Hitchin). The Geological Magazine, New Series Decade III, Vol. IX, No. 2 = No. 332, 1892, S. 49—50. With Figures.

— — Note on a new Species of Onychodus from the lower old red Sandstone of Forfar. The Geological Magazine, New Series Decade III, Vol. IX, No. 2 = No. 332, 1892, S. 51—52. With Figure.

Pouchet, G., Sur un échouement de cétacé de la 113. olympiade. Comptes rendus hebdomadaires de l'académie des sciences, Tome CXIV, 1892, No. 19, S. 1077—1079.

Shufeldt, R. W., Tertiary Fossils of North American Birds. The Auk, Vol. XVI, New Series Vol. VIII, 1892, No. 4, S. 365—368.

— — Further Notes on the Anatomy of the Heloderma. Nature, Vol. 44, 1892, No. 1135, S. 294—295.

Thébault, V., Sur quelques particularités anatomiques du Casoar femelle. Comptes rendus de la société philomatique de Paris, 1891, No. 20. 2 SS.

Vaillant, Léon, Sur le genre Megapleuron. Comptes rendus hebdomadaires de l'académie des sciences, Tome CXIV, 1892, No. 19, S. 1083—1084.

Woodward, Sir Arthur Smith, On the lower devonian Fish-Fauna of Campbellton New Brunswick. With 1 Plate. The Geological Magazine, New Series Decade III, Vol. IX, No. 1 = No. 331, 1892, S. 1—6.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Beiträge zur Zahnentwickelung der Edentaten.

Von Privatdozent Dr. C. Röse.

(Aus dem Anatomischen Institute zu Freiburg i. Br.)

Mit 14 Figuren.

Über die Zahnentwickelung der Edentaten liegen bisher nur ganz vereinzelte Mitteilungen vor. Bekanntlich ist es das Fehlen der Schneidezähne, welches seiner Zeit die Veranlassung gab, eine Gruppe von teilweise sehr auseinanderstehenden Tieren in die eine Familie der Edentaten zu vereinigen. O. Thomas, welcher das Milchgebiß als eine sekundäre Neubildung bei den Säugetieren auffaßt, geht so weit, daß er auf Grund unserer bisherigen mangelhaften Kenntnisse von der Zahnentwickelung der Edentaten diese Tiere als eigene Ordnung charakterisiert und sie als Paratherien den Eutherien (Placentalien) gegenüberstellt.

Früher nahm man an, daß alle Edentaten, soweit sie überhaupt Zähne besitzen, monophyodont seien. Durch makroskopische Beobachtungen von Rapp, Gervais, Flower, Hensel, Krauss und Tomes wurde aber bald festgestellt, daß bei dem gemeinsten Edentaten, bei Tatusia (Dasypus) peba (D. novemcinctus L., D. longicaudatus. Wied.) ein typischer Zahnwechsel stattfindet. Durchschnittlich findet man hier in jedem Kiefer 8 Zähne, von denen die ersten 7 gewechselt werden. Dabei zeigen sich die Milchzähne als echte Wurzelzähne, während die Zähne des bleibenden Gebisses immerwachsend sind. Hensel allein sammelte von Dasypus novemcinctus 35 Schädel, die teils mit Milchgebiß versehen, teils im Zahnwechsel begriffen waren. Derselbe Autor fand auch an 2 Schädeln von Dasypus hybridus typische Milchzähne und stellte damit auch bei diesem Tiere einen Zahnwechsel fest. Zugleich fand Hensel bei einem Unterkiefer des letztgenannten Tieres beiderseits in einiger Entfernung vor der normalen Zahnreihe ein überzähliges Zähnchen. In einem anderen Schädel fand sich ein ähnliches nur auf einer Seite des Unterkiefers. Ähnliche Beobachtungen hat schon vorher bei Tatusia peba Flower

und später REINHARDT gemacht, der im Unterkiefer bis zu vier weitere, sehr kleine Zähne fand, die von hinten nach vorn an Größe abnehmen. Sie haben geschlossene Wurzeln, brechen niemals durch das Zahnfleisch durch und werden später resorbiert. Nur der letzte von ihnen ist manchmal bei halberwachsenen Tieren erhalten. Mit Recht werden diese rudimentären Zähnchen als Incisivi aufgefaßt, welche bei der Gattung Dasypus sexcinctus (D. setosus) bekanntlich noch in Funktion treten (I $\frac{1}{2}$ M $\frac{8}{8}$), ebenso wie bei dem fossilen Chlamydotherium (I $\frac{1}{1}$).

Auch bei Bradypus tridactylus beschrieb 1828 A. BRANTS im Unterkiefer vor der typischen Zahnreihe ein ähnliches Rudimentärzähnchen, welches er als Caninus auffaßt. P. GERVAIS machte 1873 dieselbe Entdeckung, faßt das Zähnchen jedoch als Incisivus auf. Eine ähnliche Beobachtung machte BURMEISTER bei dem fossilen Scelidotherium leptocephalum.

Der erste Autor, welcher die Zahnanlagen bei Dasypus novemcinctus (Tatusia peba) mikroskopisch untersuchte, war TOMES. Er stellte fest, daß die völlig schmelzlosen Zähne dennoch ein typisches Schmelzorgan haben, ganz ähnlich wie auch bei anderen Säugern. Dasselbe besteht angeblich aus dem inneren und dem direkt daruufliegenden äußeren Schmelzepithel ohne jede Spur einer Sternzellenschicht. Trotzdem TOMES eine größere Anzahl von Embryonen untersuchte, fand er doch in keiner Periode der Zahnentwickelung auch nur eine Spur von Schmelzablagerung, sondern das Zahnbein wurde bis kurz unterhalb der Spitze von einer Cement schicht bedeckt. 1884 bildeten sodann POUCHET et CHABRY mehrere Schnitte ab durch Zahnanlagen von Orycteropus capensis und Bradypus tridactylus. Bei einem jungen Exemplare von Orycteropus (32 cm lang) fanden die genannten Autoren in den vordersten Partien des Unterkiefers einen typischen rudimentären Schneidezahn sowie die Reste einer siebartig durchlöcherten Zahnleiste. Oberhalb derselben ist in Fig. 35 noch ein rundes Epithelialgebilde gezeichnet, welches genannte Autoren ebenfalls für ein Zahnrudiment ansehen möchten. Aus der Abbildung geht jedoch deutlich hervor, daß es sich lediglich um eine sogenannte Epithelperle handelt, die beim Menschen häufig, aber auch bei den Dasypodiden, wie ich zeigen werde, nicht selten vorkommen als Degenerationsprodukte von Resten der Zahnleiste. Der wirkliche rudimentäre Incisivus aber stellt ein vollkommen ausgebildetes Zähnchen dar mit Schmelzorgan, Pulpa und Dentinscherbchen. Dies Zähnchen hatte sich von der Zahnleiste abgeschnürt, und diese war dann noch innen weitergewachsen. Aller Wahrscheinlichkeit nach fand sich ein ähnliches Verhalten auch an den hinteren sogenannten Backenzähnen, welche in Funktion treten,

worüber die französischen Autoren leider nichts berichten. Jedenfalls war durch die Beobachtung von POUCHET et CHABRY im Prinzip bereits festgestellt, daß Orycteropus diphyodont sein müsse, eine Thatsache, die 1890 durch O. THOMAS sichergestellt wurde, indem er bei zwei jungen Exemplaren dieses Tieres im Oberkiefer sieben, im Unterkiefer vier ausgesprochene Milchzähne fand, von denen der letzte anscheinend an den komplizierten Zahnbau der bleibenden Zähne anknüpft. Leider hat THOMAS keine näheren histologischen Untersuchungen anstellen können, die gerade bei diesem Tiere dringend erwünscht wären. Von Bradypus tridactylus haben POUCHET et CHABRY nur ältere Föten von 12 und 17 cm Länge untersucht. In den beiden Figuren 30 und 31 ist zunächst mit großer Deutlichkeit die HERTWIGsche Epithelscheide abgebildet und in der Beschreibung gewürdigt. Das Schmelzorgan bildet sich sehr frühzeitig, von der Spitze nach der Basis des Zahnes fortschreitend, zurück und secerniert niemals Schmelz. Die Zellen zwischen äußerem und innerem Schmelzepithel bleiben stets im Zustande von WALDEYER's Stratum intermedium. Den Hauptbestandteil der Zähne bildet ein typisches Dentin, dessen äußerste Schicht homogen d. h. nicht von den Ausläufern der Odontoblasten durchzogen ist. Die innersten Lagen bilden sogenanntes Vasodentin. Die Außenfläche des Dentins mit Ausnahme der Zahnspitze ist von Cement bekleidet. Nach POUCHET et CHABRY ist Bradypus monophyodont. Auch konnten diese Autoren den von BRANTS, GERVAIS und BURMEISTER entdeckten rudimentären Vorderzahn an ihren Exemplaren nicht auffinden.

MAX WEBER giebt in seiner Arbeit über M a n i s an, daß bei diesem Tiere die Reduktion des Gebisses so weit fortgeschritten sei, daß sich auch kein Rudiment desselben mehr anlege. Außerdem stellt er fest, daß unsere Kenntnisse über das Gebiß der Edentaten noch derart lückenhaft sind, daß es nicht angebracht erscheint, daraus so weitgehende Schlüsse zu ziehen, wie dies O. THOMAS gethan hat.

Nach Fertigstellung dieser Arbeit erschien eine Mitteilung von KÜKENTHAL: „Über den Ursprung und die Entwickelung der Säugetierzähne." Darin streift Verfasser auch kurz die Edentaten und wird als neu festgestellt, daß auch Embryonen von D a s y p u s v i l l o s u s die Anlagen zweier Dentitionen zeigen in ganz ähnlicher Weise, wie diejenigen von D. n o v e m c i n c t u s. Figuren sind der Arbeit nicht beigefügt.

Was meine eigenen Untersuchungen betrifft, so standen mir durch die Liebenswürdigkeit der Herren Professoren R. HERTWIG in München

und E. SELENKA in Erlangen folgende Unterkiefer von Edentaten zur Verfügung:

1) Dasypus novemcinctus L. (Tatusia peba). Die Rumpflänge des Embryo inkl. Schwanz beträgt 7 cm, Kopflänge 2,5 cm.

2) Dasypus hybridus DESM. (Tatusia hybrida). Rumpflänge ohne Schwanz 6 cm, Kopflänge 2,8 cm.

3) Manis javanica. Rumpflänge 27 cm.

4) Myrmecophaga. Rumpflänge 20 cm.

Sämtliche Unterkiefer wurden in Schnittserien von 20 μ Dicke zerlegt. Vom Modellieren konnte um so mehr abgesehen werden, da die Modelle teilweise große Ähnlichkeit mit denen von Didelphys bekommen haben würden, von denen ich eines in Fig. 14 zur Anschauung beigefügt habe. Sollte mir jedoch später reichhaltigeres Material von Edentatenembryonen zur Verfügung stehen, dann werde ich die Mühe nicht scheuen, auch die Zahnentwickelung der Edendaten in Wachs zu modellieren nach der bekannten BORN'schen Plattenmodelliermethode.

Die bisherigen mikroskopischen Abbildungen über die Zahnentwickelung der Edentaten von TOMES und POUCHET et CHABRY sind größtenteils etwas verschwommen gehalten. Allem Anscheine nach lagen nur alte Spirituspräparate zur Untersuchung vor. Dahingegen waren sämtliche zu meiner Verfügung stehende Präparate so wohl konserviert, daß ich nicht unterlassen kann, eine Reihe von Schnittbildern beizufügen, welche sämtlich mit einer OBERHÄUSER'schen Camera lucida entworfen sind.

I. Dasypus novemcinctus L.

Unterkiefer eines Fötus von 7 cm Rumpflänge, 2,5 cm Kopflänge. Die Frontalserie von der Spitze des Unterkiefers bis zum Ende der Zahnleiste umfaßt 420 Schnitte. Bereits im Schnitte 32 ist die Zahn-

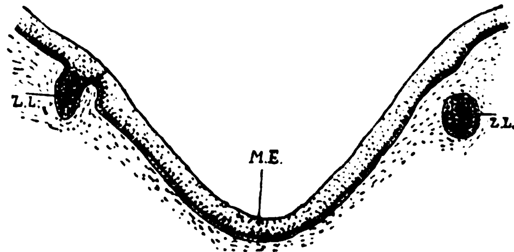


Fig. 1. Dasypus novemcinctus. Fötus von 3,5 cm Kopflänge. Schnitt 32. Links ist die Zahnleiste noch in Verbindung mit dem Kieferepithel. Rechts stellt sie einen abgeschnürten drehrunden Epithelstrang dar (*ZL*). Vergr. 80.

leiste beiderseits getroffen. Dieselbe steht in ihrem vordersten Anfange beiderseits auf einigen wenigen Schnitten mit dem Kieferepithele in Verbindung, schnürt sich dann von demselben ab und verläuft ohne jede weitere Verbindung frei im Mesoderm durch den ganzen Kiefer hindurch nach innen von sämtlichen Zahnanlagen. Körperlich dargestellt würden wir etwa ein Bild bekommen, wie es in Fig. 14 von einem Modelle über die Zahnentwickelung von Didelphys aurita dargestellt ist. Danach bildet die Zahnleiste bald einen drehrunden, nur wenige Zellen enthaltenden Strang, bald ein mehr oder weniger breites, am unteren Rande verdicktes Epithelband (lame epithéliale). Eine siebartige Durchlöcherung der Zahnleiste, wie sie in meinen Modellen von der Zahnentwickelung des Menschen dargestellt ist, wie sie ferner bei den Krokodilen, nach Kükenthal bei den Walen, nach Pouchet et Chabry auch bei Orycteropus vorkommt, existiert bei den Dasypodiden ebensowenig, wie bei den Marsupialien und vielen anderen Säugern, die mir zur Untersuchung vorlagen. Bei den letztgenannten Tieren zeigen sich die Reduktionserscheinungen der Zahnleiste zunächst in einer sehr frühzeitigen Abschnürung von der früheren Matrix, dem Epithel der Mundschleimhaut, bei Mensch, Krokodil und Wal dagegen in einer siebartigen Durchlöcherung. Prinzipiell ist zwischen den Reduktionserscheinungen der Zahnleiste bei sämtlichen höheren Vertebraten kein Unterschied.

In Figur 1 steht die Zahnleiste von Dasypus novemcinctus links noch in Verbindung mit dem Kieferepithel, rechts dagegen ist sie bereits abgeschnürt. Im weiteren Verlaufe der Zahnleiste treten bei Dasypus schon sehr frühzeitig die beim Menschen speziell von Magitôt beschriebenen Epithelperlen auf (Fig. 2 *EP*). Dieselben stellen durchaus nicht etwa rudimentäre Zahnanlagen dar, wie das Pouchet et Chabry sowie einige andere Forscher anzunehmen scheinen, son-

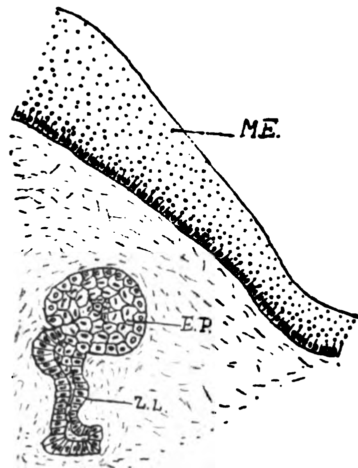


Fig. 2. Dasypus novemcinctus. Schnitt 104. Der obere Teil der Zahnleiste *ZL* ist zu einer sogenannten Epithelperle *EP* entartet. *ME* Epithel des Kiefers. Vergr. 160.

Fig. 3.

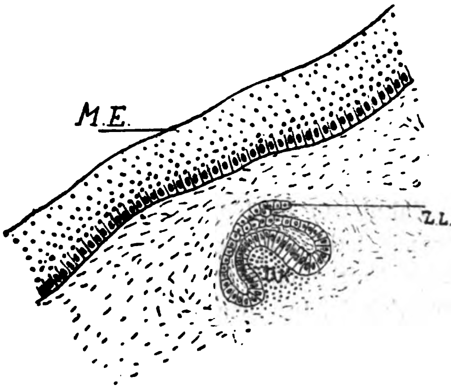


Fig. 4.

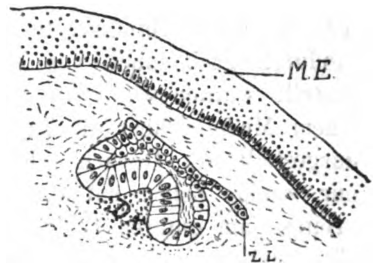


Fig. 3. Dasypus novemcinctus. Schnitt 111. Die Zahnleiste *ZL* hat die Papille *DK* eines rudimentären Zahnes umwachsen. *ME* Kieferepithel. Vergr. 160.

Fig. 4. Dasypus novemcinctus. Schnitt 178. Zweite rudimentäre Zahnanlage. Die Zahnleiste *ZL* ist im Begriffe, sich von derselben abzuschnüren. *DK* Papille (Dentinkeim). *ME* Kieferepithel. Vergr. 160.

dern sind lediglich Reduktionserscheinungen der nicht in Funktion tretenden Teile der Zahnleiste. Aus solch einer Epithelperle kann im weiteren Verlaufe der Entwickelung wohl eine pathologische Cyste werden, nie aber eine Zahnanlage.

Der erste der später durchbrechenden und in Funktion tretenden 7—8 Backenzähne ist auf Schnitt 216, Fig. 5 dargestellt. Bereits in Schnitt 111 und den benachbarten finden wir jedoch schon in beiden Kieferhälften je eine typische Zahnanlage im ersten Stadium. Die Papille *DK* ist von der Zahnleiste *ZL* umwachsen. Letztere selbst geht fast vollständig in der Zahnanlage auf.

Auf Schnitt 178 und den benachbarten treffen wir wiederum in beiden Kieferhälften auf eine etwas größere rudimentäre Zahnanlage. Hier ist jedoch die Zahnleiste schon im Begriffe, sich von der Zahnanlage abzuschnüren.

Von den im vorliegenden Unterkiefer jederseits enthaltenen sieben Anlagen von Backzähnen ist nur der erste einspitzig, alle übrigen deutlich zweispitzig. Nach den bisherigen Mitteilungen scheinen meistens die zwei ersten Backzähne einspitzig zu sein, und trifft dies auch bei Dasypus hybridus zu, wie wir später sehen werden. In Figur 5 ist ein Schnitt durch die Zahnanlage des ersten einspitzigen Backenzahnes abgebildet. Es ist noch kein Dentin auf diesem Zahne abgelagert, wohl aber findet sich ein kleines Scherbchen auf dem entsprechenden Zahne der anderen Seite.

Tomes giebt an, daß das Schmelzorgan von Dasypus novemcinctus (Tatusia peba) aus dem äußeren und dem inneren Epithele besteht, welche direkt aufeinander liegen ohne jede Spur einer Sternzellenschicht. Schmelz soll nach diesem Autor zu keiner Zeit der Zahnentwickelung vorhanden sein. In früheren Arbeiten habe ich bereits ausgeführt, daß die Hauptfunktion des Schmelzorganes darin besteht, die Matrize abzugeben für die Ablagerung des Zahnbeins. Die Ablagerung des Schmelzes kommt erst in zweiter Linie. Doch aber haben, wie wir durch O. Hertwig wissen, die Zähne der Selachier und Amphibien schon einen deutlichen Schmelzüberzug auf der Spitze. Ebenso verhält es sich mit den meisten übrigen Vertebraten. Nur einige wenige, darunter vorzüglich die Edentaten, haben diesen Schmelzüberzug nach den Angaben der Autoren, Tomes etc. ganz verloren. Demgegenüber möchte ich feststellen, daß die von mir untersuchten Dasypodiden zwar keinen typischen, verkalkten Schmelz besitzen, wohl aber als Abscheidungsprodukt der Schmelzzellen eine dünne, strukturlose Membran, welche

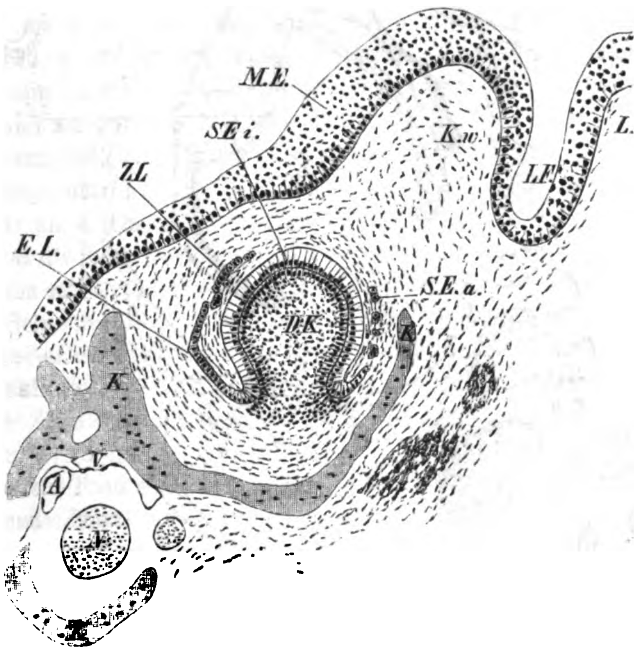


Fig. 5. Dasypus novemcinctus. Schnitt (216) durch den ersten, einspitzigen Backzahn. *L* Lippe. *LF* Lippenfurche. *ME* Kieferepithel. *Kw* Kieferwall. *ZL* Zahnleiste. *EL* Ersatzleiste (direkte Verlängerung der Zahnleiste). *SEi* inneres, *SEa* äußeres Schmelzepithel. *DK* Dentinkeime (Pulpa). *K* Kieferknochen. *N* Nervus mandibularis. *A* Arteria mandibularis, *V* Vena mandibularis. Vergr. 80.

dem Dentin direkt aufliegt und genau dem Gebilde entspricht, welches man bei den übrigen Säugern **Schmelzoberhäutchen** nennt. Auch der Angabe von TOMES, daß bei den Edentaten keine Sternzellenschicht vorhanden sei, kann ich nicht beipflichten. Es scheint allen Edentatenzähnen eigentümlich zu sein, daß das äußere Schmelzepithel (Fig. 5, 6 10, 11, 12 *SE*) sehr **frühzeitig** vom Mesodermgewebe durchbrochen wird, ähnlich wie dies in späteren Stadien der Entwickelung bei allen übrigen Säugern der Fall ist. Stets aber

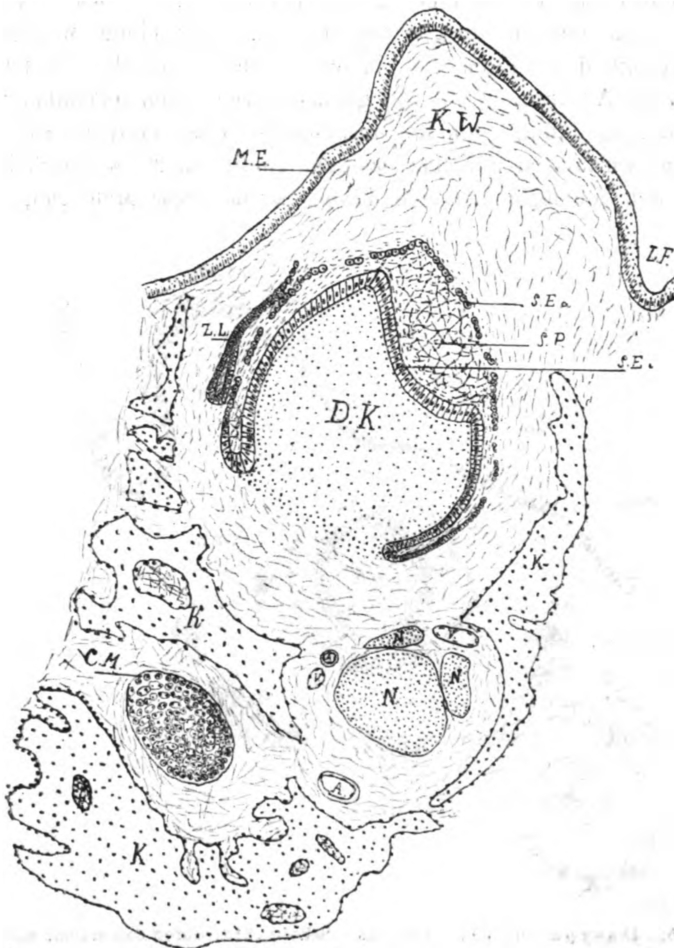


Fig. 6. **Dasypus novemcinctus.** Schnitt (304) durch den vierten Backzahn. Bezeichnung wie in voriger Figur. Außerdem *CM* Cartilago Meckelii. *SP* Schmelzpulpa. Vergr. 80.

lassen sich bei gut konservierten Präparaten junger Föten die Reste dieses Epithels sowohl als auch eine nur stellenweise vorhandene aber deutliche Schmelzpulpa *SP* deutlich nachweisen. Bei älteren Föten allerdings (Fig. 10 und 11) sind die Reste dieser Schmelzpulpa völlig verschwunden oder nur noch in Spuren vorhanden. Die Thatsache der Anwesenheit einer Schmelzpulpa zu einer früheren Zeit der Entwickelung ist von großer Wichtigkeit. Wir ersehen daraus, daß die Vorfahren der Edentaten typische Schmelzzähne besessen haben müssen, da wir bisher nur bei solchen Vertebraten eine Schmelzpulpa finden, welche Schmelz in dickerer Lage dem Zahnbeine aufgelagert haben, so bei den meisten Säugern und unter den Reptilien besonders bei Krokodilen.

In Figur 5 hängt die Zahnanlage mit der hier aus einer einzigen Zellenreihe bestehende Zahnleisten noch völlig zusammen, ähnlich wie in voriger Figur. Die Stelle, wo die Abschnürung beginnt und die Ersatzleiste als direkte Fortsetzung der Zahnleiste weiterwächst, ist bei *EL* eben nur angedeutet. An den folgenden zweispitzigen Backzähnen ist die Abschnürung von der Zahnleiste weiter gediehen.

In Fig. 6 sehen wir die Zahnleiste *ZL* in Form einer Ersatzleiste völlig abgeschnürt und am tiefsten Punkte keulenförmig angeschwollen. Nur an einem Punkte ist die Kommunikation mit dem äußeren Schmelzepithel noch erhalten. Eine direkte Verbindung der Zahnleiste mit dem Kieferepithel, wie sie TOMES in seinen Zeichnungen darstellt, konnte ich im Bereiche der Backzähne niemals auffinden, sondern die

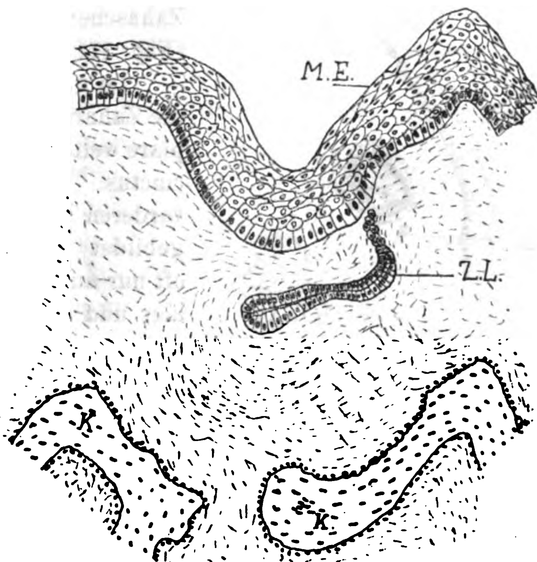


Fig. 7. Dasypus novemcinctus. Ende der Zahnleiste hinter der letzten Zahnanlage. *ZL* Zahnleiste. *ME* Kieferepithel. Vergr. 160.

Zahnleiste war durchgehends schon sehr frühzeitig vom Kieferepithel abgeschnürt.

Hinter der Anlage des letzten Backzahnes geht die Zahnleiste als freie, unten kolbig verdickte Platte noch eine Strecke weit ins Kiefermesoderm hinein und giebt später Anlaß zur Bildung des im vorliegenden Stadium noch nicht ausgebildeten, aber späterhin gewöhnlich vorhandenen 8. Backzahnes (Fig. 7 *ZL*).

II. Dasypus hybridus Desm.

(Tatusia hybrida; Dasypus septemcinctus (Schreb.) Fötaler Unterkiefer eines Individuums von 6 cm Körperlänge und 2,8 cm Kopflänge. Die Frontalserie von der Spitze des Kiefers bis zum Ende der Zahnleiste umfaßt etwa 400 Schnitte. Abgesehen von den auch hier in jeder Kieferhälfte vorkommenden zwei rudimentären Zähnchen enthält der Kiefer jederseits sieben Backzähne. Davon sind die zwei vordersten einspitzig (Fig. 10) die folgenden fünf zweispitzig. Sämtliche Zahnanlagen mit Ausnahme der letzten haben gut ausgebildete Zahnbeinscherbchen. Diese Scherbchen sind bei den zweispitzigen Zähnchen deutlich nachweisbar durch Zusammenwachsen von zwei getrennt angelegten Dentinkegeln entstanden. An den vorletzten Backzähnen finden sich zwei getrennte Zahnscherbchen, auf jeder Spitze eines (Fig. 11).

Im großen und ganzen ist danach die Zahnreihe bei vorliegendem Exemplare weiter entwickelt als bei D. novemcinctus. Auch die Zahnleiste ist im vorderen Teile des Kiefers weiter zurückgebildet und besteht im Querschnitte oft nur aus wenigen Zellen, ja erscheint hier und da ganz unterbrochen. Ihre erste Andeutung finden wir auf Schnitt 64. Es sind dann mehrfach als Degenerationsprodukte dieoben erwähnten Epithelperlen eingestreut, bis wir auf den Schnitten 115—122 beiderseits die

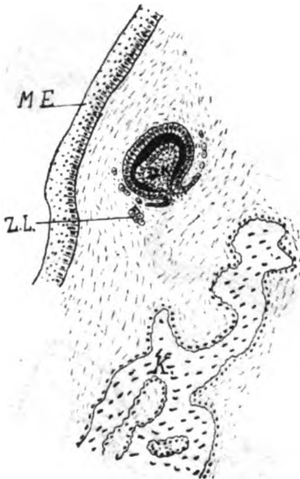


Fig. 8. Dasypus hybridus. Erstes rudimentäres Zähnchen in der linken Unterkieferhälfte. Schnitt 122. Das verkalkte Dentin ist schwarz gezeichnet, die Basis des Dentinkeims *DK* bis auf ein kleines Foramen apicale verengt. Die Zahnleiste *ZL* besteht nur aus wenigen Zellen und verläuft ohne direkte Verbindung lingual vom Zähnchen.

wohlausgebildeten ersten rudimentären Zähnchen antreffen (Fig. 8). Auf den Schnitten 152—161 folgen dann die etwas größeren zweiten Rudimentärzähne, welche in der Serie vorhanden sind (Fig. 9). In beiden Fällen handelt es sich um typische Edentatenzähne, welche sich von der Zahnleiste abgeschnürt haben. In Fig. 9 ist das Ende

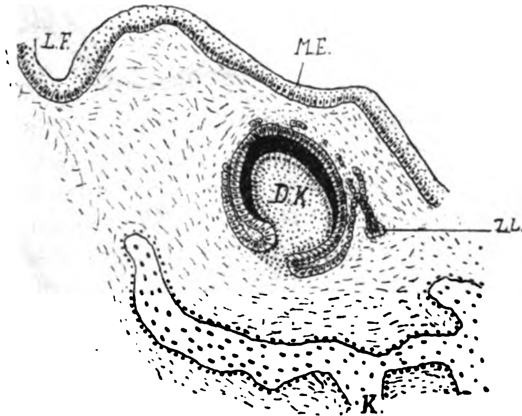


Fig. 9. Dasypus hybridus. Zweites rudimentäres Zähnchen in der rechten Unterkieferhälfte. Schnitt 161. Die Zahnleiste *ZL* steht noch an einer Stelle durch eine einzellige Verbindungsbrücke in Verbindung mit dem äußeren Schmelzepithel und ist an ihrem freien Rande kolbig angeschwollen. *LF* Lippenfurche. *MF* Kieferepithel. Vergr. 80.

der als Ersatzleiste weitergewachsenen Zahnleiste sogar kolbig verdickt. Die Möglichkeit erscheint sonach nicht ausgeschlossen, daß bei dem späteren Zahnwechsel auch dieser Rudimentärzahn einen Nachfolger erhält.

Fig. 10 giebt einen Schnitt durch den ersten einspitzigen Backzahn. Die Zahnleiste ist hier sehr breit und steht mit dem äußeren Schmelzepithel des Zahnes durch zwei kurze Verbindungsbrücken in Beziehung. An einer Stelle findet sich noch ein kleiner Überrest der Schmelzpulpa *SP*.

In Fig. 11 ist der vorletzte Backzahn rechts dargestellt, nur auf

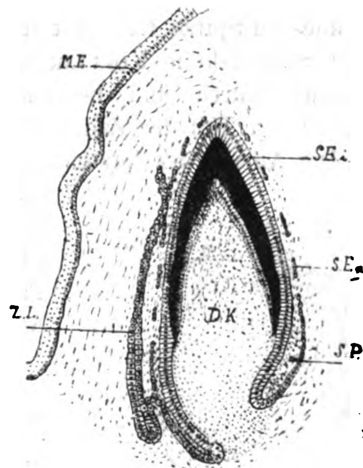


Fig. 10. Dasypus hybridus. Schnitt 192 durch den ersten Backzahn. *ZL* Zahnleiste. *SP* Schmelzpulpa. *SEi* inneres, *SEa* äußeres Schmelzepithel. *DK* Dentinkeim. Vergr. 80.

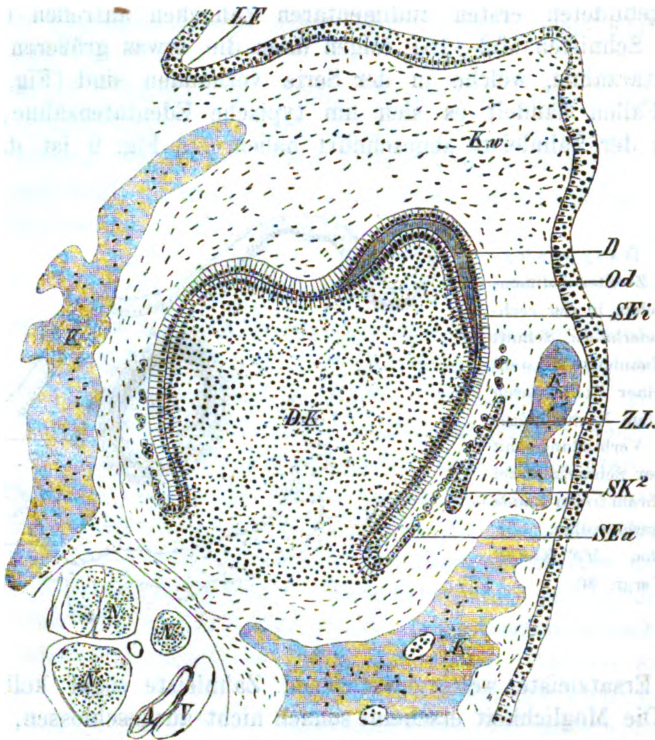


Fig. 11. Dasypus hybridus. Schnitt 358 durch den vorletzten Backzahn; SK^2 Ersatzleiste. *Od* Odontoblasten. Sonst wie vor. Vergr. 80.

einer Spitze findet sich im Schnitte ein Zahnbeinkegel. Derjenige auf der anderen Spitze tritt erst in späteren Schnitten auf. SK^2 (sekundärer Schmelzkeim KOELLIKER's) ist gleichbedeutend mit *EL* der anderen Figuren und bezeichnet den als Ersatzleiste frei weitergewachsenen Teil der Zahnleiste.

Die Anlage des letzten Zahnes (Fig. 12) ist noch nicht verkalkt und insofern von Interesse, als sich ziemlich deutlich erkennen läßt, daß bei der Bildung dieses Zahnes ursprünglich zwei Papillen miteinander verschmolzen sind. Auch findet sich an diesem Zahne noch

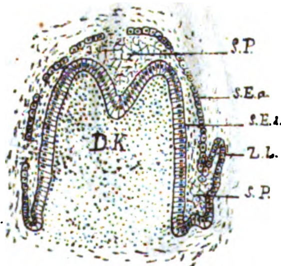


Fig. 12. Dasypus hybridus. Letzte Zahnanlage. Schnitt 380. Der Dentinkeim *DK* erscheint entstanden durch Verschmelzung zweier Papillen. Vergr. 80.

eine sehr schön ausgebildete Sternzellenschicht (Fig. 12 *SP*). Die Zahnleiste steht noch in breiter Verbindung mit dem Zahne, wächst dann noch eine Strecke weiter und endigt ähnlich, wie es bei Dasypus novemcinctus in Fig. 7 abgebildet ist.

III. Manis javanica (Desm.)

Von einem 27 cm langen Fötus stand mir ein wohl konservierter Unterkiefer zur Verfügung. Trotz sorgfältigsten Suchens gelang es mir nicht eine rudimentäre Zahnanlage noch auch einen Rest der Zahnleiste aufzufinden. Max Weber, dem ein sehr reichhaltiges Material zur Verfügung stand, giebt an, daß bei den Maniden „die Reduktion des Gebisses eine so gründliche wurde, daß auch kein Rudiment desselben sich mehr anlegt“. Trotzdem möchte ich vermuten, daß auch bei jüngeren Manisembryonen die Zahnleiste sich anlegt in ähnlicher Weise, wie ich dies jüngst bei Vögeln festgestellt habe, und bin ich gespannt auf die mir gütigst zugesagte Einsicht in Weber's Präparate [1]).

IV. Myrmecophaga didactyla.

Auch hier konnte ich nur den Unterkiefer eines älteren Fötus von 20 cm Länge untersuchen. Die Verhältnisse lagen ganz ähnlich wie bei Manis. Fig. 13 giebt einen Schnitt durch den Unterkiefer. Wir haben deutlich Lippe, Lippenfurche und Kieferwall. Der Kieferknochen bildet eine nicht ganz geschlossene Rinne und beherbergt eine auffallend große Anzahl von Nervenbündeln. An der Stelle, wo sonst die

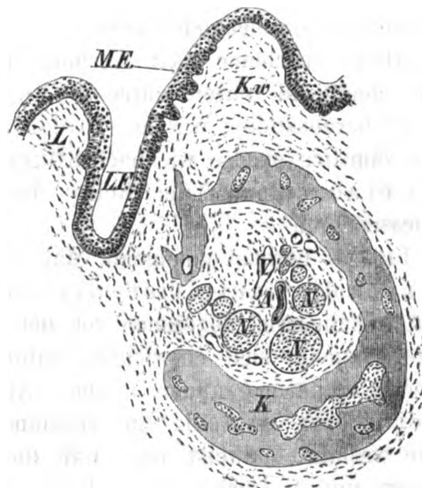


Fig. 13. Schnitt durch den Kiefer eines 20 cm langen Fötus von Myrmecophaga didactyla. *L* Lippe. *LF* Lippenfurche. *KW* Kieferwall. *ME* Kieferepithel. *K* Kieferknochen. *N* Nervus mandibularis. *A* Arteria mandibularis. *V* Vena mandibularis.

1) In Weber's Serien von Manis finden sich in der That im vordersten Teile der Kiefer ähnliche Rudimente von Zahnleiste und Zahnanlagen, wie sie durch Mayo und Schwink im Zwischenkiefer der Rinder

Zahnleiste mit dem Kieferepithel in Beziehung steht, findet sich eine Reihe ausnehmend hoher Papillen, und scheint es mir sehr wahrscheinlich zu sein, daß bei jüngeren Stadien an dieser Stelle die Zahnleiste angelegt war, sich aber nicht weiter differenzierte, sondern zurückgebildet wurde.

Nach vorliegenden Untersuchungen unterliegt es keinem Zweifel, daß das Gebiß der Edentaten durch Rückbildung aus einem höher organisierten Säugetiergebiß entstanden ist. Der Schmelz der Zähne ist so weit zurückgebildet, daß nur noch ein Schmelzoberhäutchen angelegt wird, welches direkt dem Dentin auflagert. In allen Fällen, wo genaue mikroskopische Untersuchungen vorliegen, bei Dasypus novemcinctus (Tomes, Kükenthal, Röse), Dasypus villosus (Kükenthal), Dasypus hybridus (Röse), Orycteropus capensis (Pouchet et Chabry), hat sich herausgestellt, daß stets auch bei den Edentaten die typischen zwei Dentitionen der Säugetiere embryonal angelegt werden. Immer war hinter den abgeschnürten Zähnen die Zahnleiste als Ersatzleiste weiter gewachsen, ähnlich wie ich dies in meinen Modellen von der Zahnentwickelung des Menschen und von Didelphys dargestellt habe, und wie es in beifolgender Figur zu sehen ist. Wie auch Kükenthal ganz richtig angiebt, ist es vom morphologischen Standpunkte aus ganz gleichgiltig, ob aus dieser Ersatzleiste Zahnanlagen hervorgehen oder nicht.

Allem Anscheine nach vermute ich, daß auch die bisher noch nicht genügend untersuchten Bradypodiden sich als diphyodont herausstellen werden, so daß man dann die bezahnten Edentaten sämtlich ebenso wie nach Kükenthal's schönen Untersuchungen die Cetaceen aus der Reihe der monophyodonten Säuger ausschliessen muß.

Fig. 14 beweist genügend, daß vom morphologischen Standpunkt aus auch die Beuteltiere diphyodont sind. Weshalb aus der zweiten Zahnserie, abgesehen von den hinteren Molaren, lediglich der letzte Prämolar sich entwickelt, dafür wird sich schwerlich eine genügende Erklärung finden lassen. Allein die Thatsache, daß hinter allen Zähnen zeitweilig eine zusammenhängende, bandförmige Zahnleiste verläuft, beweist uns, daß die Beuteltiere von diphyodonten Säugern und weiterhin von polyphyodonten reptilienähnlichen Verte-

---

aufgefunden wurden. Dieselben können leicht übersehen werden. In der Gegend der Backzähne dagegen findet sich, wie O. Weber richtig angiebt, keine Spur von Zahnanlagen.

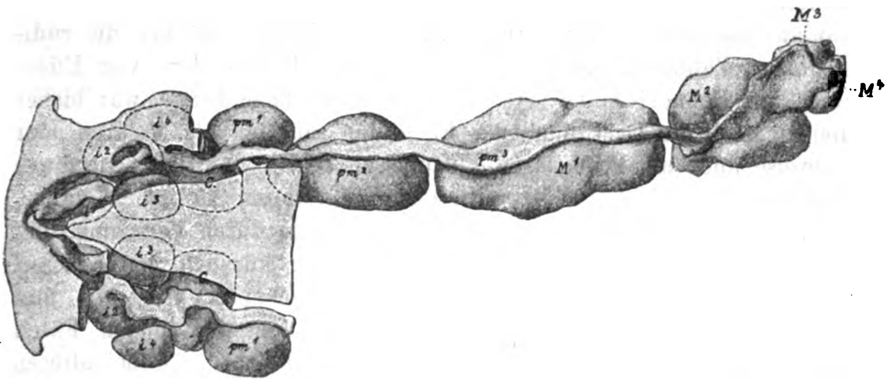


Fig. 14. Didelphys aurita. Fötus, Rumpflänge 7 cm, Kopflänge 2,1 cm. Die Zähne des Unterkiefers in Verbindung mit der Zahnleiste und einem Teile des Kieferepithels. *pm*[3] Anlage des dritten Prämolaren. Vergr. 10.

braten abstammen. Damit verliert die im Übrigen sehr geistreiche FLOWER-THOMAS'sche Hypothese, wie ich in Übereinstimmung mit KÜKENTHAL hervorheben muß, jede Stütze. Das Milchgebiß der Säugetiere ist nicht eine Neuerwerbung, sondern eine phyletische Vererbung und ist entstanden durch Zusammendrängen mehrerer reptilienähnlicher Zahnserien in eine einzige (cf. Litteraturverzeichnis No. 18).

Auch die Anschauungen von PARKER und THOMAS, daß die Edentaten von den übrigen Eutherien prinzipiell verschieden seien und als Paratherien in eine besondere Ordnung gestellt werden müssen, muß ich, soweit sich genannte Forscher auf die Zähne der Edentaten beziehen, als hinfällig bezeichnen. Das Edentatengebiß bietet für die Erklärung durchaus nicht so unüberwindliche Schwierigkeiten, sondern läßt sich sehr leicht mit jedem anderen Säugetiergebisse in Beziehung setzen.

Wir finden in frühen Stadien durch den ganzen Kiefer hindurch eine zusammenhängende Zahnleiste. Aus derselben gehen in meinen Präparaten je zwei rudimentäre Zähne hervor, welche wir unstreitig als Schneidezähne auffassen müssen. Nach den Beobachtungen REINHARDT's scheint die Anzahl dieser rudimentären Incisiven bei Dasypus novemcinctus manchmal noch größer zu sein. Es ist ganz nutzlos, darüber zu streiten, ob das letzte jener rudimentären Zähnchen, welches auch bei Bradypus zeitweilig vorhanden ist, einen Incisivus oder vielleicht einen rudimentären Caninus darstellt, solange wir für den Begriff „Eckzahn" noch keine feste Definition haben. Nach meinen

bisherigen Untersuchungen möchte ich mit TOMES und OSBORN den Caninus als ersten Prämolaren betrachten. Danach können die rudimentären Zähnchen im vorderen Teile des Unterkiefers von Edentaten nur Schneidezähne sein. Eine weitere offene Frage war bisher diejenige, ob die Backzähne der Edentaten sämtlich als Molaren oder teilweise auch als Prämolaren aufzufassen seien. Wie ich neuerdings beim Menschen und bei Beuteltieren nachgewiesen zu haben glaube, entstehen die Molaren ebenso wie die Prämolaren durch Verschmelzung von mehreren einspitzigen Kegelzähnen. Wie kürzlich von KÜKENTHAL bei Bartenwalen, speziell bei Balaenoptera rostrata und B. musculus nachgewiesen wurde, existieren hier bei jungen Föten eine Anzahl von zweispitzigen Doppelzähnen, welche sich bei älteren Stadien sekundär in ihre beiden einspitzigen Komponenten spalten. Die Doppelzähne selbst stellen nach meiner Theorie die einfachste Form der Backzähne, einen biconodonten Typus dar. Die Prämolaren sind anscheinend sämtlich aus einem solchen biconodonten Typus hervorgegangen, während die eigentlichen Molaren nach COPE, OSBORN und SCHLOSSER von Anfang an mindestens 3 Spitzen haben und den sogenannten triconodonten Typus darstellen. Der Unterschied zwischen Molaren und Prämolaren beruht nach meiner Auffassung lediglich in der größeren oder geringeren Anzahl der einspitzigen Kegelzähne, welche bei ihrer Genese miteinander verschmolzen sind. Von den Zähnen der Edentaten sind die rudimentären Incisivi sowie die ersten einspitzigen Kegelzähne homolog einem einspitzigen Reptilienzahne. Dagegen zeigen die zweispitzigen Zähne deutliche Spuren einer Verwachsung aus zwei einfachen Kegelzähnen. Sie sind also homolog den bei Bartenwalen vorkommenden Doppelzähnen. Ob diese zweispitzigen Backzähne nun einen frühesten biconodonten Typus darstellen, oder ob, wie mir mehr wahrscheinlich ist, dieselben durch Rückbildung eines Höckers aus dem triconodonten Typus entstanden sind, das ist eine weitere Frage, die nur durch weitere paläontologische Funde erledigt werden kann.

In obiger Darstellung habe ich daher die Zähne der Edentaten nicht näher präcisiert als Prämolaren oder Molaren, sondern sie allgemein als Backzähne bezeichnet.

Daß bei den Vorfahren der Edentaten die heute größtenteils rudimentären Schneidezähne wohl ausgebildet waren, zeigt außer der recenten Art Dasypus setosus die fossile Gattung Chlamydotherium. Bei letzterem Edentaten ist auch die Verschmelzung der Backzähne aus zwei Kegelzähnen gut ausgeprägt. Noch deutlicher

zeigt sich dies bei dem recenten Dasypus gigas Cuv., von dem schon GIEBEL sagt: „Einige Zähne scheinen aus zweien verschmolzen zu sein; eine seitliche vertikale Rinne deutet auf eine solche Verschmelzung“. Am deutlichsten zeigt sich die Verschmelzung der Backzähne aus je drei Einzelzähnen bei dem fossilen Glyptodon. Hier verlaufen auf der Innenseite wie auf der äußeren je zwei breite, tiefe, von der Kaufläche bis zum Wurzelende hinablaufende Rinnen und deuten somit die Verschmelzung der Backzähne aus je drei einfachen Zähnen an. Glyptodon hat also prismatische Backzähne mit deutlich triconodontem Typus. Dieser Umstand dürfte eine wesentliche Stütze sein für die Anschauung, daß von den heutigen biconodonten Backzähnen der Edentaten wenigstens die hinteren durch Reduktion aus dem typischen triconodonten Typus entstanden sind.

Freiburg, den 7. Mai 1892.

Litteratur.

1) BRANDTS, Dissert. inaug. de Tartigradis, Lugduni Batav. 1828.
2) W. v. RAPP, Anatomische Untersuchungen über die Edentaten, Tübingen 1852.
3) P. GERVAIS, Histoire naturelle des mammifères, p. 254, 1855.
4) FLOWER, Proceed. Zool. Soc. 1868, p. 378; 1869, p. 265.
5) HENSEL, Beiträge zur Kenntnis der Säugetiere Süd-Brasiliens. Abhandl. d. Kgl. Akad. d. Wissensch. in Berlin·1872, p. 103—107.
6) KRAUSS, Troeschel's Archiv f. Naturgeschichte, Jahrgang 28, Bd. I.
7) P. GERVAIS, Journal de zoologie 1873, p. 435.
8) TOMES, On the Existence of an Enamel Organ in the Armadillo. Quarterly Journ. of microsc. Sc. 1874, p. 48.
9) REINHARDT, Vidensk. Meddel. Naturhist. Foren. Kjöbnhavn 1877.
10) H. BURMEISTER, Atlas de la description physique de la république Argentine. Mammifères, 1881, p. 101.
11) G. POUCHET et L. CHABRY, Contribution à l'odontologie des mammifères. Journ. de l'anatomie et de la physiol. 1884, T. 20, p. 173—179.
12) O. THOMAS, On the Homologies and Succession of the Teeth in the Dasyuridae with an Attempt to trace the History of the Evolution of mammalian Teeth in general. Philosoph. Transact. Roy. Soc. London, Vol. 178, 1888.
13) O. THOMAS, A Milk Dentition in Orycteropus. Proceed. Roy Soc., Vol. 47, 1889—90, pag. 246.
14) MAX WEBER, Beiträge zur Anatomie und Entwickelung des Genus Manis. Zoologische Ergebnisse einer Reise in Niederländisch-Ostindien, Bd. II, 1891.
15) W. KÜKENTHAL, Bemerkungen über Säugetierbezahnung. Anatom. Anzeiger 1891.

16) C. Röse, Über die Zahnentwickelung der Reptilien. Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde, p. 145, 1892.
17) W. Kükenthal, Über den Ursprung und die Entwickelung der Säugetierzähne. Jenaische Zeitschrift für Naturwissensch. XXVI, N. F. XIX, 1892.
18) C. Röse, Über die Entstehung und Formabänderungen der menschlichen Molaren. Anatom. Anzeiger 1892.

Über die v. Koch'sche Versteinerungsmethode.

Von Privatdozent Dr. med. Carl Röse.
(Aus dem anatomischen Institute zu Freiburg i. B.)

Im Winter 1872—73 untersuchte G. v. Koch in Jena die Anatomie einiger Kieselschwämme. Unzufrieden mit den bisherigen Methoden des Entkalkens und nachherigen Schneidens, kam er auf die Idee, ob es nicht möglich sei, das ganze Objekt in continuo mit einem Harze zu durchtränken und dann langsam zu versteinern, ähnlich wie organische Körper im Bernsteine versteinert sich finden. Es gelang nicht, Bernstein in geeignete Lösung zu bringen. Daher versuchte es v. Koch mit anderen Harzen und hatte damit guten Erfolg.

In seiner Habilitationsschrift: „Anatomie der Orgelkoralle", Jena 1874, publizierte v. Koch seine Methode zum ersten Male kurz und bündig: „Ziemlich kleine Stücke von Tubipora (Koralle) welche noch mit allen Weichteilen versehen waren, wurden in absoluten Alkohol gelegt und nach gänzlicher Entwässerung in eine Lösung von Kanadabalsam in Äther oder Sandarak in Alkohol gesteckt. Sobald sie von derselben durchzogen waren, wurden sie herausgenommen und **möglichst langsam** getrocknet, bis sie eine feste Masse darstellten. Von dieser konnten nach den verschiedensten Richtungen mit der Säge Schnitte abgetrennt werden, welche dann auf gröberem und feinerem Schleifsteine dünn geschliffen wurden. Die so erhaltenen Schliffe ließen sich, auch ohne daß vorher das Harz wieder entfernt worden wäre, später noch tingieren, und zeigen solche mit Karmin behandelten Präparate besonders die dünnsten Streifen von Zwischensubstanz sehr deutlich rot gefärbt. Zur Aufbewahrung der Präparate diente eine Lösung von Kali aceticum oder Glycerin mit Nat. arsenic. oder, und zwar in den meisten Fällen, Kanadabalsam."

Diese Beschreibung enthält alles Wesentliche der betreffenden Methode. Besonders wichtig ist, daß v. Koch schon in seiner ersten

Publikation betont, daß möglichst langsam getrocknet werden müßte. Nach brieflicher Mitteilung v. KOCH's ist nur vergessen worden, zu erwähnen, dass auch damals schon das ganze Objekt vor der Einbettung durchgefärbt wurde.

Im Vereine mit seinem Freunde Dr. TAUSCHER, der damals Echinodermen schliff, probierte nun v. KOCH eine ganze Reihe verschiedener Harze und Lösungsmittel. Unter anderem wurden auch Gummi arabicum und andere Gummiarten versucht. Die Schliffe mußten da natürlich unter Benetzung mit Alkohol absolut. hergestellt werden, ergaben jedoch keine besseren Resultate.

Später benutzte v. KOCH lange Zeit Kopal und beschreibt 1878 im Zoologischen Anzeiger von V. CARUS seine Methode folgendermaßen: „Während meiner Untersuchungen über die Anatomie der Korallen stellte sich mir als eines der größten Hindernisse bei der Arbeit das Kalkskelett entgegen, indem dasselbe oft jeden Einblick in den Bau dieser Tiere hinderte. Schnitte von entkalkten Stücken geben nur in einzelnen Fällen gute Resultate; in der Regel wurden schon beim Entkalken und noch mehr bei den folgenden Operationen die einzelnen Teile so verschoben, daß ihre ursprüngliche, gegenseitige Lage kaum mehr zu erkennen war. Auch war natürlich die Struktur der Kalkteile verloren gegangen. Um doch zum Ziele zu gelangen, wandte ich deshalb nachfolgend beschriebene Methode an, Dünnschliffe mit Erhalten der zartesten Teile darzustellen, und erhielt damit Präparate, welche die Struktur, die Form und die Lage der einzelnen Gewebselemente sehr deutlich erkennen lassen.

Die Anfertigung solcher Schliffe ist zwar etwas zeitraubend, aber nicht sehr schwierig. Man nimmt von den zu schleifenden Gegenständen möglichst kleine Stücke und färbt dieselben mittelst irgend einer Tinktionsflüssigkeit (ich nehme gewöhnlich karminsauren Ammoniak) durch und durch und entzieht nach dem Auswaschen durch schwächeren und darauf absoluten Alkohol alles Wasser. Nun bringt man die Stücke in eine Schale, welche mit einer ganz dünnen Lösung von Kopal in Chloroform angefüllt ist. (Man zerreibt die grob zerkleinerten Kopalstücke mit feinem Sande in einem Mörser, übergießt dies erhaltene feine Pulver mit Chloroform und filtriert dann die Lösung ab.) Nun beginnt man die Lösung langsam einzudampfen, was ich in der Weise vornehme, daß ich die Schale auf eine durch ein gewöhnliches Nachtlichtchen erwärmte Thonplatte stelle. Je langsamer die Abdampfung vorgenommen wird, desto besser werden später die Schliffe. — Ist die Lösung so weit eingedampft, daß sie sich in Fäden ziehen läßt, welche

nach dem Erkalten spröde werden, so nimmt man die eingelegten Stücke aus der Schale und legt sie einige Tage lang auf die Thonplatte, damit sie schneller hart werden. Haben sie eine solche Festigkeit erlangt, daß die Schärfe des Fingernagels keine Eindrücke mehr hervorbringen kann, so schneidet man die Stücke mit einer Laubsäge in dünne Platten und schleift diese zuerst auf der einen Seite auf einem gewöhnlichen Abziehsteine eben und glatt. Dann kittet man die Platten mit der glatt geschliffenen Seite auf einen Objektträger mit Hilfe von Kanadabalsam oder Kopallösung und legt sie dann wieder auf die erwärmte Thonplatte. Ist nach einigen Tagen das Präparat ganz fest geworden, so schleift man es zuerst auf einem drehbaren Schleifsteine oder auf einer Platte, dann auf einem Abziehsteine so lange, bis das Plättchen die richtige Dünne erreicht hat. Darauf reinigt man den Schliff gut durch Abspülen mit Wasser und giebt Kanadabalsam und ein Deckgläschen darauf. Handelt es sich darum, geringe Quantitäten organisierter Substanz in verkalktem Gewebe nachzuweisen, so behandelt man den Schliff wie eben angegeben, legt aber denselben, ehe man ihn unter ein Deckglas bringt, in Chloroform, bis alles Harz ausgezogen ist, entkalkt ihn dann vorsichtig und färbt zuletzt."

Mit später gekauftem Kopal hatte v. Koch weniger gute Resultate und kam daher schließlich wieder auf Kanadabalsam zurück. Dasselbe Einbettungsmittel gebrauchte Vormaer Mitte der 80er Jahre in Neapel. Nach brieflichen Mitteilungen übt v. Kobh seine Methode seit vielen Jahren jetzt in der Weise aus, daß er ganz harten Kanadabalsam mit viel Chloroform auflöst und dann ganz langsam auf dem Wasserbade eindickt. Erst dann, wenn man sieht, daß die Lösung nicht mehr fester wird, erwärmt man ganz behutsam auf einem Sandbade etwas stärker. Zeigen sich herausgezogene Fäden des Balsams spröde, so nimmt man schnell mittelst eines Schäufelchens die Stücke heraus, formt sie zwischen den befeuchteten Fingerspitzen so weit, daß alles gleichmäßig von einer Balsamschicht umhüllt ist. Wenn der Balsam nach dem Erkalten den Fingernagel noch annimmt, dann muß noch länger erwärmt werden. Zum Schleifen benutzt v. Koch neuerdings mit vielem Erfolge „Bimschleifsteine". Dichte Bimsteinstücke werden in 2 cm dicke Platten zerlegt und gegeneinander glatt geschliffen. Die dergestalt präparierten Schleifsteine haben den großen Vorteil, daß das Präparat, wenn man die Steine immer wieder in Wasser taucht, sehr rein bleibt, während es durch Schmirgel mehr beschmutzt wird.

Die dergestalt zu hoher Vollendung ausgebildete v. Koch'sche

Versteinerungsmethode war in den zoologischen und anatomischen Instituten genügend bekannt, aber wenig geübt. Bei Gelegenheit seiner Untersuchungen über die Histologie der Zahnpulpa wurde im histologischen Institute zu München u. a. auch L. A. WEIL[1]) auf die v. KOCH'sche Methode aufmerksam gemacht. WEIL wandte die Methode mit ganz unwesentlichen Modifikationen an, um Schliffe durch Zähne mit Erhaltung der Weichteile zu erzielen, unterließ es jedoch, eine wichtige Vorschrift v. KOCH's zu befolgen, nämlich das möglichst langsame Eindampfen. WEIL dampft rasch bei 70—90° R ein. Infolgedessen sowie im Anschlusse an die direkte Überführung der Präparate von Alkohol in Nelkenöl mußten notgedrungen Schrumpfungserscheinungen auftreten. In WEIL's Präparaten zeigten sich dieselben als eine 20—40 micra breite, zellenfreie Schicht zwischen den am Zahnbeine festhaftenden Odontoblasten und der übrigen retrahierten Pulpa. Diese Schicht entsteht dadurch, dass die Odontoblasten mit ihren TOMES'schen Fortsätzen am Zahnbeine festhaften, die übrigen Zellen der Pulpa sich aber nach dem Centrum hin retrahieren, so daß die Pulpaausläufer der Odontoblasten sowie auch eventuell die bis ins Odontoblastenlager eindringenden Kapillaren ausgezogen werden und somit eine besondere zellenfreie Schicht bilden (V. v. EBNER). WEIL hält diese Schicht nun aber für eine natürliche Anordnung des Pulpagewebes und vergleicht sie mit den Basalmembranen von Epithelien! Eine Schrumpfung ohne Zerreißung kann sich genannter Autor anscheinend nicht vorstellen, wenigstens schreibt er in seiner Polemik gegen V. v. EBNER:

„In meinen Präparaten ist die Pulpa völlig im Zusammenhange mit dem Zahne dargestellt, es handelt sich also um ein weiches, ringsum von einer harten Kapsel umschlossenes Gebilde. Kommt nun bei einem solchen wirklich eine Schrumpfung vor, die ja nur in den Weichteilen denkbar ist, so ist die Folge, daß an der Peripherie oder im Parenchym der Pulpa ein leerer Raum entsteht, denn die harte Umhüllung kann sich ja nicht ändern. Dieser Raum wird sich dann entweder mit Kanadabalsam ausfüllen, ähnlich, wie es bei der Imbibierung von Präparaten mit Celloidin geschieht, oder der Balsam dringt nicht ein, dann werden die Weichteile schon beim Absägen der zu schleifenden Partie oder doch beim Zuschleifen derselben herausfallen und abbröckeln, oder endlich es wird, wenn ein teilweiser Zusammenhang bestehen bleibt, der leere Raum als solcher im Objekte sofort erkennbar."

1) WEIL, Zur Histologie der Zahnpulpa, München, 1887, S. 2.

Wahrscheinlich infolge von WEIL's Propaganda für die v. KOCH-sche Versteinerungsmethode haben einige Autoren, wie WELLAUER, v. EBNER u. a. die Methode „WEIL'sche Methode" genannt. WEIL selbst [1]) läßt in seiner letzten diesbezüglichen Mitteilung den Namen v. KOCH's gänzlich in der Versenkung verschwinden und sagt: „In Vorstehendem habe ich mir erlaubt, den Wert meiner Methode zu verteidigen und zu beweisen, obwohl ich, nur höchst ungern, an einzelnen Stellen mein eigenes Lob zu singen genötigt war." Dem gegenüber möchte ich hervorheben, daß WEIL die Methode, so wie er sie vorfand, unverändert übernommen und für die Untersuchung der Zähne verwendet hat. Es ist das unbestreitbare Verdienst von WEIL, daß er speziell die Zahnärzte auf die wichtige v. KOCH'sche Methode aufmerksam machte.

Nach Kenntnisnahme der oben angeführten litterarischen Daten wird man mir jedoch zugeben, daß WEIL nicht die geringste Berechtigung hat, die v. KOCH'sche Versteinerungsmethode mit seinem Namen zu verknüpfen, und daß ich durchaus korrekt verfuhr, wenn ich in meiner vorläufigen Mitteilung über die Histologie der Pulpa [2]) stets nur die Methode als die v. KOCH'sche bezeichnete. Wie ich an derselben Stelle mitteilte, ist es fernerhin möglich, die offenbaren Schrumpfungen in WEIL's Präparaten zu vermeiden, wenn man nur mit genügender Sorgfalt, Sachkenntnis und Muße verfährt. Neuerdings nach v. KOCH's Methode fertiggestellte Präparate haben meine bisherigen Anschauungen nur weiter befestigt. Es war in der That von der sogenannten „WEIL'schen Schicht" nicht eine Spur vorhanden. Im Gegenteile sind gerade unter den Odontoblasten die Pulpakerne mehr angehäuft als in der Mitte dieses Organes, eine Thatsache, die schon v. EBNER richtig angab. Auch FLEISCHMANN in Erlangen teilte mir mit, daß in seinen eigenen und den Präparaten seiner Schüler, die nach v. KOCH's Originalvorschrift angefertigt waren, keine Schrumpfungen eingetreten seien; man müsse nur beim Wechseln der Flüssigkeiten und beim Eindampfen möglichst vorsichtig zu Werke gehen. WELLAUER besitzt Schliffe mit und ohne die sogenannte „WEIL'sche Schicht". Aber auch wenn nur ein nach v. KOCH's Methode hergestellter Schliff existierte, in dem diese fragliche Schicht nicht vorhanden ist, dann wäre hin-

1) WEIL, Bemerkungen zur Histologie der Zahnpulpa, sowie zu der Methode Zähne und Knochen mit konservierten Weichteilen zu schleifen. Oest.-Ung. Vierteljahrsschrift, VII. Jahrg., Heft 1.

2) RÖSE, Zur Histologie der Zahnpulpa. Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde, 1892, Heft 2.

reichendes Beweismaterial vorhanden, um die sogenannte WEIL'sche Schicht als Kunstprodukt zu charakterisieren. Überdies scheint WEIL selbst diese fragliche Schicht nicht in allen Präparaten gefunden zu haben. In Fig. 2 seiner Mitteilung über die Odonthele der Zahnpulpa [1]) finde ich nicht die Spur einer derartigen zellenfreien Schicht angedeutet.

Bemerken möchte ich noch, daß es mir mit einiger Mühe gelungen ist, durch absichtlich inkorrekte Anwendung der v. KOCH'schen Methode das Kunstprodukt der sogenannten WEIL'schen 20—40 micra breiten, zellenfreien Schicht experimentell darzustellen.

Wir sehen also, daß man bei der v. KOCH'schen Versteinerungsmethode sehr langsam und sorgfältig verfahren muß, wenn man Fehlerquellen vermeiden will. Schon beim Überführen der Präparate von Alkoh. absol. in ätherische Öle muß man sehr vorsichtig zu Werke gehen. Ich verfuhr bisher so, daß ich zuerst in ein Gemisch von 2 Teilen Alkohol und 1 Teil Xylol überführte, darin 12—24 Stunden verweilen ließ, ebenso lange in einem Gemische von 1 Teil Alkohol und 2 Teilen Xylol; dann erst kamen die Präparate in reines Xylol. Neuerdings benutze ich zur Überführung das allerdings etwas teure Cedernöl, welches indes nur sehr geringgradige Schrumpfung erzeugt. Man bringt also ebenfalls zunächst in ein Gemisch von Alkohol und Cedernöl, dann in reines Cedernöl, dann in ein Gemisch von Cedernöl und Chloroform oder Xylol, zuletzt in reines Chloroform oder Xylol. Bei meinen letzten Präparaten habe ich zum Einbetten den bisher in der Litteratur noch nicht erwähnten Damarlack benutzt. Derselbe ist im Handel zu beziehen im gereinigten Zustande und in fester Form. Man zerreibt denselben in einem Mörser sehr fein, übergießt mit Chloroform oder Xylol und stellt somit eine dünne Lösung her, welche man der Vorsicht wegen noch durch einen Papierfilter filtrieren kann. Eingedampft wurde diese Lösung nach v. KOCH's Empfehlung auf dem Sandbade, anfangs bei geringer, später bei etwas höherer Temperatur. Nach meinen neuesten Erfahrungen kann man, ohne Schrumpfung befürchten zu müssen, am Schlusse etwas rascher und bei höherer Temperatur eindampfen; nur muß man bei Beginn des Eindampfens möglichst geringe Temperaturgrade wählen.

Was die Methode des Schleifens betrifft, so hat wohl jeder For-

---

1) WEIL, Die Odonthele der Zahnpulpa. Verhandl. der Gesellschaft deutscher Naturforscher u. Ärzte, Bremen 1890.

scher seine eigene Methode ausgebildet. Strenge Vorschriften lassen sich da nicht erteilen. „Eines paßt sich nicht für Alle." Die Methode, welche für das eine Präparat recht brauchbar ist, kann oft für ein anderes sehr ungeeignet sein. So kann man wohl nach WEIL's Angabe Zähne von Erwachsenen mit dünner Pulpa bis zum Schlusse lediglich mit dem Finger schleifen, nicht aber auch entwickelungsgeschichtliche Präparate mit vielen Weichteilen. Hier wendet man, wie ich schon angab, am besten die in den histologischen Instituten altbekannte, auch von v. KOCH 1878 schon erwähnte Aufkittungsmethode mittelst Kanadabalsam oder Kopal oder Damarlack an. Wie ich neuerdings aus der Arbeit WELLAUER's über Caries in SCHEFF's Handbuch der Zahnheilkunde ersehe, hat auch dessen früherer Schüler GYSI dieses Aufkittungsverfahren angewendet. Selbstredend wird man bei genügender Kenntnis der einschlägigen Litteratur ebensowenig berechtigt sein, von dem „GYSI'schen Aufkittungsverfahren" zu reden, als wie man berechtigt ist, die v. KOCH'sche Versteinerungsmethode mit dem Namen WEIL's zu verknüpfen. Möglichst gründliche Kenntnisnahme der einschlägigen Litteratur ist, wie in jeder wissenschaftlichen Arbeit, so auch in der Zahnheilkunde die conditio sine qua non eines objektiven, kritischen Beobabchters.

Zum Schlusse möchte ich noch kurz bemerken, daß es mir neuerdings gelungen ist, durch Kombination der v. KOCH'schen Versteinerungsmethode mit der GOLGI'schen Methode weitere wichtige Aufschlüsse über die Struktur des Zahnbeines zu erhalten. Ferner sage ich an dieser Stelle Herrn Professor v. KOCH meinen Dank für die liebenswürdigerweise erteilten Auskünfte und für die freundliche Aufforderung, seine Methode nochmals eingehend darzustellen. Was den Wert der Versteinerungsmethode betrifft, so kann ich mich voll und ganz dem anschließen, was der Erfinder v. KOCH selbst ausspricht: „Der Wert der Versteinerungsmethode ist, wie auch bei anderen Methoden, recht relativ. Die Hauptsache bei allen technischen Vorteilen ist immer die vernünftige Anwendung. Leider wird nur zu oft bei „wissenschaftlichen" Arbeiten das Denken recht vernachlässigt und dadurch kann eine an und für sich nützliche Technik oft zu Irrtümern führen. Häufig wird auch vernachlässigt, daß das, was für ein Objekt gut ist, nicht auch für das andere gut sein muß. Dies habe ich schon innerhalb der Korallen gemerkt, wo ich meine Methode oft je nach den Arten abändern mußte."

Freiburg i. B., den 16. April 1892.

Nachschrift.

Aus einer brieflichen Mitteilung WEIL's ersehe ich, daß demselben jede Absicht fern lag, v. KOCH's Verdienste um die Erfindung und Ausbildung der v. KOCH'schen Versteinerungsmethode schmälern zu wollen. Es sei nur aus Versehen der Name v. KOCH's in der Erwiderung an Herrn v. EBNER nicht erwähnt worden. — Ich führe die genannte private Mitteilung WEIL's um so lieber hier an, als damit die Prioritätsrechte v. KOCH's definitiv festgestellt und anerkannt werden.

Freiburg i. B., den 14. Juli 1892.

Beobachtungen an den Spinalganglien und dem Rückenmark von Pristiurusembryonen.

Von Prof. Dr. M. v. LENHOSSÉK in Basel.

Mit 19 Abbildungen.

Die Erforschung der Nervenzellen in den Spinalganglien der Fische wurde im Jahre 1847 in erfolgreichster Weise eingeleitet durch die unabhängig voneinander angestellten Untersuchungen ROBIN's [1]) und R. WAGNER's [2]) an Rochen und BIDDER's [3]) am Hecht. Mit Bestimmtheit ging daraus die Gegenwart bipolarer Zellen hervor. Die wichtige Entdeckung führte zu dem namentlich von R. WAGNER ausgesprochenen Satze, daß jede Nervenfaser in ihrem Verlaufe durch das Ganglion durch eine Nervenzelle unterbrochen sei. „In den oben erwähnten Ganglien — sagt R. WAGNER — scheint jede aus den Centralteilen kommende Fibrille in eine Ganglienzelle überzugehen, sowie von dieser wieder eine nach der Peripherie abgegeben wird."

Gilt nun auch heute — vornehmlich nach den umfassenden Untersuchungen von A. KEY und G. RETZIUS [4]) — die bipolare Zellform in

---

1) CH. ROBIN, Procès-verbaux de la société philomatique de Paris, séance du 13 février 1847.

2) R. WAGNER, Neue Untersuchungen über den Bau und die Endigung der Nerven und die Struktur der Ganglien. Supplement zu den Icones physiologicae, Leipzig 1847.

3) F. BIDDER, Zur Lehre von dem Verhältnis der Ganglienkörper zu den Nervenfasern, Leipzig 1847.

4) G. RETZIUS, Studien in der Anatomie des Nervensystems und des Bindegewebes. Zweite Hälfte, Stockholm 1876, S. 38 ff.

den Ganglien der Fische als die vorherrschende, so tauchten doch andererseits Beobachtungen auf, mit Hinblick auf die wir sie nicht mehr als die einzig vorhandene betrachten dürfen. Mit Bestimmtheit sind bisher bei Petromyzon und Myxine daneben noch Unipolarzellen nachgewiesen. Die ersten hierher gehörenden Beobachtungen verdanken wir FREUD [1]). Dieser Forscher traf bei Petromyzon nach Vergoldung außer den bipolaren auch Zellen mit einem einzigen Fortsatz an, der sich in einiger Entfernung von der Zelle in derselben Weise, wie dies RANVIER [2]) kurz vorher beim Kaninchen nachgewiesen hatte, T-förmig teilt. Auch erwiesen sich die bipolaren Zellen nicht alle als „oppositipol" (COURVOISIER), sondern ließen ihre beiden Ausläufer gelegentlich an derselben Seite des Zellkörpers, ja manchmal knapp nebeneinander entspringen. Hierdurch wurde eine fortlaufende Reihe von Übergangsformen von den typischen bipolaren zu den unipolaren Zellen mit geteiltem Fortsatz, wie sie uns von den Amphibien herauf bei sämtlichen höheren Wirbeltieren entgegentreten, zur Anschauung gebracht. Wichtig waren diese Befunde, da sie uns einen Vergleich jener beiden Zellformen ermöglichten. Der scheinbar so schroffe Unterschied stellte sich als ein höchst sekundärer heraus. Auch die Unipolarzellen der Amphibien, Sauropsiden und Säuger sind als bipolare aufzufassen mit verschmolzenem Anfangsstück des Ausläufers. Nachdem schon FREUD mit einiger Zurückhaltung diesen Schluß aus seinen Untersuchungen gezogen und auch RETZIUS sich in ähnlichem Sinne ausgesprochen hatte, glaubte auch ich diese Anschauung auf Grund von Studien an den Spinalganglien des Frosches [3]) mit Entschiedenheit vertreten zu sollen.

RETZIUS vermochte laut einer bald nach FREUD's Veröffentlichung erschienenen Arbeit [4]) die von jenem Forscher beschriebenen Zellformen bei einem anderen Vertreter der Cyclostomen, bei Myxine glutinosa weder mit dem Vergoldungsverfahren, noch mit der von ihm hauptsächlich angewendeten Osmiummethode aufzufinden. Dies gelang ihm

---

1) S. FREUD, Über Spinalganglien und Rückenmark des Petromyzon. Wiener akad. Sitzungsberichte, 1878, Bd. 78, Abt. 3, S. 81.

2) L. RANVIER, Des tubes nerveux en T et de leurs relations avec les cellules ganglionnaires. Comptes rendus de l'académie des sciences, 1875, Tome 81, p. 1274.

3) M. v. LENHOSSÉK, Untersuchungen über die Spinalganglien des Frosches. Arch. f. mikr. Anat., Bd. XXVI, 1886, S. 443.

4) G. RETZIUS, Untersuchungen über die Nervenzellen der cerebrospinalen Ganglien und der übrigen peripherischen Kopfganglien. Arch. f. Anat. u. Phys., Anat. Abt. Jahrg. 1880, S. 377.

jedoch unlängst [1]) in vollkommenster Weise an der Hand der Methylenblauinfusion. Die FREUD'sche Beobachtung wird für Myxine genau bestätigt und durch eine schöne Abbildung (Taf. XVIII, Fig. 2) versinnlicht.

Ich bin nun in der Lage, über ähnliche Befunde bei Pristiurus, einem Selachier, zu berichten, von dem ich anläßlich meines vierwöchentlichen Aufenthaltes an der Zoologischen Station zu Neapel m vergangenen März und April mehrere Embryonen mit Erfolg nach GOLGI behandelt hatte. An den Spinalganglien erhielt ich die besten Resultate bei 30—40 mm langen Embryonen. Gewöhnlich fanden sich in den Ganglien nicht mehr als 1—3 Zellen imprägniert. Die beistehende Abbildung (Fig. 1) ist als Kombinationsbild aufzufassen, darein die Zellen aus mehreren Präparaten mittelst Zeichenprismas eingetragen wurden. Natürlich entsprechen, wie bei allen GOLGI'schen Bildern, die geschwärzten Zellen nur einem Teil der thatsächlich vorhandenen.

Die Spinalganglien sind bei den Embryonen von Pristiurus von eigentümlich länglich-schmaler Form. Ihr Anfang liegt in einem Niveau mit der vorderen Rückenmarkskommissur, nach unten erstrecken sie sich unter allmählicher Verdickung beinahe bis zur Mitte der Chorda dorsalis. Die hintere Wurzel legt sich dem Rückenmarke fast in ihrem ganzen extramedullaren Verlauf eng an (in der Figur ist sie zu weit abstehend gezeichnet) und dringt in dasselbe an der dorsalen Partie bogenförmig ein. Oft gelangt die Bifurkation der sensibeln Fasern im Gebiet des Hinterstranges zur Anschauung.

Während bekanntlich bei höheren Wirbeltieren die Teilung des Spinalnerven in einen ventralen und dorsalen Ast erst nach der Vereinigung der beiden Wurzeln gemeinschaftlich erfolgt, geben hier die Wurzeln ihren Ramus dorsalis wie bei Petromyzon (s. FREUD a. a. O. S. 107) noch vor ihrem Zusammentreffen, separat ab, der dann seine eigenen Wege zieht. Bemerkenswert ist dabei der hohe Ursprung des sensibeln R. dorsalis. Er entspringt nicht jenseits des Spinalganglions, sondern von dessen proximalem Abschnitt oder gar an der Stelle, wo die Wurzel in das Ganglion einmündet. Sein weiterer Verlauf ist ein querer; er bahnt sich transversal in einer Scheidewand der Seitenrumpfmuskulatur seinen Weg zur Haut, die er ventral vom Seitenorgan erreicht. Die geflechtartige Ausbreitung des sensibeln

1) G. RETZIUS, Über die Ganglienzellen der Cerebrospinalganglien und über subcutane Ganglienzellen bei Myxine glutinosa. Biologische Unters., Neue Folge I, Stockholm 1890, S. 97.

Dorsalastes in der Cutis sowie auch seine freie Endigungsweise innerhalb der Epidermis tritt an GOLGI'schen Präparaten mit großer Klarheit zu Tage.

Die Nervenzellen der Spinalganglien imprägnieren sich teils als durch und durch schwarze Klumpen, teils in der Weise, daß der Kern innerhalb des tiefschwarzen Protoplasmaringes als brauner Fleck sichtbar wird. Auch bei Pristiurus ist die häufigste Form die oppositipolbipolare (Fig. 1 *a*). Der Zellkörper ist spindelförmig oder mehr rundlich, allein nicht immer von regelmäßiger Gestalt, indem er oft nach der einen oder anderen Seite hin stärker ausgebuchtet oder infolge des Druckes von Seiten benachbarter Zellen von eckiger Form erscheint. Während der peripherische Fortsatz stets einen kegelförmigen Ansatz an die Zelle zeigt, entspringt der centrale mitunter ganz unvermittelt von deren Konvexität. Wenn schon hierdurch der Eindruck hervorgerufen wird, daß der Hauptausläufer der Zelle der peripherische sei, so wird derselbe noch befestigt durch den Umstand, daß dieser, wenn auch nicht konstant, so doch oft den centralen an Kaliber übertrifft, eine Erscheinung, die uns schon von anderwärts bekannt ist. Sie wurde wohl zuerst von KEY und RETZIUS[1]) beim Neunauge, dann von mir[2]) und unlängst von CL. SALA[3]) beim Frosche, von CAJAL[4]) beim Hühnchen und der Maus als häufige Erscheinung nachgewiesen, wozu ich noch das Kaninchen hinzufügen kann, bei dem ich mich unlängst auch von der oft dünneren Beschaffenheit des centripetalen Teilungsastes überzeugen konnte.

Außer diesen typischen bipolaren kommen nun in spärlicher Zahl unipolare sowie Übergangsformen zur Beobachtung. Sie beschränken sich, soviel ich sehe, auf den proximalen Abschnitt des Ganglions, und zwar aus einem leicht erklärlichen Grunde: handelt es sich doch stets um die Zellen, deren peripherische Fortsätze den in der gleichen Gegend entspringenden R. dorsalis bilden. Das typische Bild einer unipolaren Form erkennen wir in Zelle *b*. Sie erscheint

1) KEY und RETZIUS, Studien in der Anat. des Nervensystems etc., S. 43.

2) LENHOSSÉK, a. a. O. S. 430.

3) CL. SALA, Estructura de la médula espinal de los batracios, Barcelona 1892, p. 21.

4) S. RAMÓN Y CAJAL, Sur l'origine et les ramifications des fibres nerveuses de la moelle embryonnaire. Anat. Anz., Jahrg. V, 1890, S. 92. — Derselbe, Sobre la existencia de terminaciones nerviosas pericelulares en los ganglios nerviosas raquidianas, Barcelona, 1890 (Pequeñas comunicaciones anatómicas).

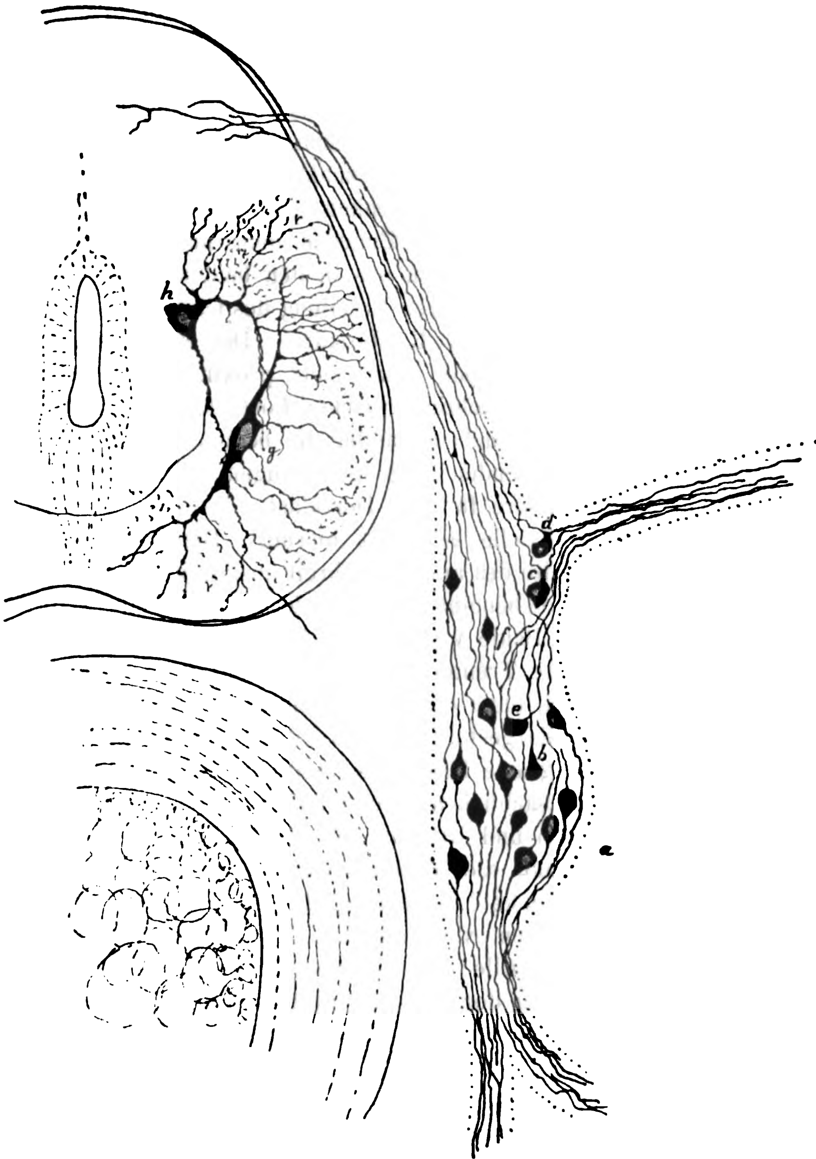


Fig. 1. Spinalganglion und Rückenmark des Pristiurusembryo, aus mehreren Präparaten zusammengestellt. Zellen im Spinalganglion: *a* typische oppositipol-bipolare Formen. *b* Unipolarzelle. *c* und *d* Übergangsformen. *e* geminipole Bipolarzelle. *f* Zwei Teilungszellen. Im Rückenmark: *g* motorische Vorderhornzelle. *h* Kommissurenzelle mit noch primitiv gestaltetem Zellkörper.

etwas weiter herabgedrückt und ist ausgesprochen birnförmig; der rückläufige, ziemlich starke Fortsatz teilt sich schon vor dem Niveau des Dorsalastes Y-förmig in zwei anfangs parallele, dann allmählich divergierende Aeste: einen schwächeren, mit kegelförmiger Verdickung entspringenden centralen, der in der Hinterwurzel zum Rückenmark verläuft, und einen stärkeren peripherischen, der in der geraden Fortsetzung des Ausläufers anfangs fast senkrecht aufsteigt, um dann bogenförmig in den Dorsalast einzulenken.

Mittelformen, die man nach Belieben dem unipolaren oder bipolaren Typus zuteilen mag, treten uns in den beiden Zellen *c* und *d* entgegen. Sie liegen in der oberen Abteilung des Ganglions, unmittelbar an der Abgangsstelle des R. dorsalis. Der rundliche, bei *d* etwas eingedrückte Zellkörper setzt sich proximalwärts in einen derben Anhang fort, ein Mittelding zwischen Fortsatz und verlängertem Zellkörper, von dem dicht nebeneinander die beiden fast in entgegengesetzter Richtung abziehenden Äste entspringen, der eine für die sensible Wurzel, der andere für den Dorsalast.

Auch die bipolare Zelle *e* gehört hierher. Die zwei Fortsätze gehen von derselben Seite des auffallend breit ausgezogenen Zellkörpers ab, nicht unmittelbar nebeneinander, sondern durch eine schwache Aushöhlung getrennt. Beide wenden sich centralwärts, bis zur Höhe des Dorsalastes, wo ihre Trennung erfolgt.

Die zwei isolierten, ohne die entsprechenden Zellen imgrägnierten Teilungsstellen *f* sind dargestellt worden, da bei ihnen der Dickenunterschied der Teilungsäste besonders deutlich ausgeprägt ist.

So weit meine thatsächlichen Befunde. Wodurch sie über die Beobachtungen von Freud und Retzius hinausgehen, ist der durch sie gelieferte Nachweis, daß die Verschiedenheit der Zellformen keine bedeutungslose, willkürliche Erscheinung darstellt, sondern in gesetzmäßiger Weise durch den verschiedenen Verlauf des centrifugalen Fortsatzes bedingt ist. Alle oppositipolen Zellen stehen zum ventralen, alle sonstigen zum dorsalen Ast in Beziehung. Ich kann nicht umhin, auch bei Petromyzon und Myxine ähnliche Verhältnisse zu vermuten, obgleich die Bilder des Wiener und schwedischen Forschers eher dagegen als dafür zu sprechen scheinen.

Es liegt auf der Hand, daß diesem Verhalten keine fundamentale Bedeutung, keine irgendwelche tiefere morphologische oder physiologische Wichtigkeit zukommt, sondern daß es lediglich topographische Momente sind, die bei unserem Tiere die Gegenwart unipolarer und verwandter Formen veranlassen. Bei dem hohen Ursprunge des Dorsalastes muß der dafür bestimmte Ausläufer von der

tiefer unten gelegenen Ursprungsstelle her in rückläufiger Richtung eine Strecke neben dem centralen einherlaufen; vereinfacht werden nun die Verhältnisse im Sinne einer Raumersparnis, wenn sich die beiden parallelen Fortsätze bis zur Stelle, wo sich ihre Wege trennen, zu einer einzigen Faser vereinigen.

Wenn hier also ein derartiges, ich möchte sagen, untergeordnetes Motiv für die Entstehung unipolarer Zellen so augenscheinlich erkennbar ist, so dürfen wir vielleicht weitergehen und auch anderweitig, wo sich bipolare Spinalganglienzellen in unipolare umwandeln, analoge Momente vermuten. Dadurch gewinnt unsere Beobachtung eine erhöhte Bedeutung, denn es handelt sich um die Erklärung einer sehr allgemeinen Erscheinung. In den Spinalganglien sämtlicher Vertebraten scheint die bipolare Zellform die ursprüngliche zu sein; wir dürfen wohl den Satz in dieser allgemeinen Form aussprechen, nachdem die von His [1]) beim menschlichen Embryo gemachte Entdeckung bereits für die Vertreter verschiedener Ordnungen, so für Hühnchen und Eidechse von R. y Cajal [2]), für die Katze von Retzius [3]) mittelst der Golgi'schen Methode Bestätigung fand. Die spindelförmigen Zellen der embryonalen Gangienanlagen verlängern sich an den beiden entgegengesetzten Polen zu je einem Fortsatz, davon der centrale nach dem Medullarrohr, der peripherische gegen die sensiblen Endbezirke hinstrebt. Dadurch gewinnt die Zelle überall zunächst einen ausgesprochen bipolaren Habitus. Während aber bei den Fischen — und sonderbarerweise auch in den Acusticusganglien höherer Vertebraten — wenigstens die meisten Zellen zeitlebens auf dieser embryonalen Stufe verbleiben, leitet sich von den Amphibien herauf in den Spinalknoten ein eigentümlicher Vorgang ein, wodurch die beiden Fortsätze — offenbar durch einseitiges Wachstum des Zellkörpers — allmählich näher zueinander rücken, aus oppositipolen zu geminipolen werden, um schließlich mit ihren Anfangsstücken, von der Zelle ausgehend, bis zu einem bestimmten Punkt zu einer einzigen Faser miteinander zu verwachsen; die Stelle, wo

1) W. His, Die Entwickelung der ersten Nervenbahnen beim menschlichen Embryo. Übersichtliche Darstellung. Arch. f. Anat. u. Phys., Anat. Abt., Jahrg. 1887, S. 373.

2) R. y Cajal, Sur l'origine et les ramifications des fibres nerveuses etc., p. 92. — Derselbe, Estructura de la médula espinal de los reptiles. Pequeñas contribuciones al conocimiento del sistema nervioso, Barcelona 1891, p. 50.

3) G. Retzius, Zur Kenntnis der Ependymzellen der Centralorgane. Verh. des Biologischen Vereins in Stockholm, Bd. III, 1891, S. 104, Fig. 1.

die Verwachsung ihr Ende findet, entspricht der späteren Ranvierschen T-Teilung. Die verschiedenen Stadien dieses Vorganges lassen sich nach Cajal am schönsten bei 16—18-tägigen Hühnerembryonen beobachten; ich verweise auf die schöne Abbildung dieses Forschers in der in spanischer Sprache geschriebenen Abhandlung über die Nervenzellen des Sympathicus [1]) (Fig. 11). Es sind das genau dieselben Bilder, wie sie von Freud bei Petromyzon, von Retzius bei Myxine als dauernde Formen und nun auch von mir bei dem Pristiurusembryo beschrieben wurden. Beiläufig möchte ich bemerken, daß die Verschmelzung jedenfalls eintreten muß, bevor sich die Mesoblastzellen, aus denen Schwann'sche und Fibrillenscheide hervorgehen, um die Fortsätze herumlegen, und daß wir uns den Vorgang leichter vorstellen können bei der Annahme einer wenigstens in der Embryonalperiode weichen, protoplasmatisch-homogenen Beschaffenheit des Achsencylinders, als wenn wir ihn uns von anderer Natur, sei es aus Fibrillen zusammengesetzt, sei es mit einer stärkeren Rinde umgeben, denken.

Angesichts unserer Erfahrungen bei Pristiurus dürfen wir also auch bei höheren Vertebraten die Ursachen, die diese Veränderung herbeiführen, lediglich in topographischen Momenten, in der Art und Weise der räumlichen Gruppierung von Nervenzellen und Nervenfasern suchen. Das gesuchte Moment ergiebt sich von selbst in folgender Thatsache. Bei jungen Embryonen findet man die Zellen stets gleichmäßig im Ganglion verteilt, die sensibeln Fasern durchsetzen es seiner ganzen Breite nach in regelmäßig meridionaler Anordnung, wie es beistehende, dem 7-tägigen Hühnchen entnommene Figur 2 erkennen läßt. Allmählich aber stellt sich im Laufe der Entwickelung eine andere Gruppierung ein: die Fasern konzentrieren sich mehr und mehr zu einem kompakten, axial gelegenen Bündel, während die Nervenzellen unter allmählicher exzentrischer Verschiebung eine mantelartige Lage einnehmen (s. Fig. 3). Wie diese Umlagerung aber das Entstehen unipolarer Zellen mit sich führen muß, das braucht wohl keiner besonderen Auseinandersetzung; man kann sich davon am leichtesten durch eine schematische Skizze eine Vorstellung bilden. So wird es uns nun auch möglich, die Frage, warum bei Cyclostomen und Selachiern die meisten Zellen auf der bipolaren Stufe verharren, aus ihren nächstliegenden Ursachen zu erklären: offenbar hängt dies zusammen

1) S. R. y Cajal, Estructura y conexiones de los ganglios simpáticos. Pequeñas contribuciones al conocimiento del sistema nervioso, Barcelona, 1891, p. 11.

mit dem Umstande, daß in deren Ganglien jene Scheidung der faserigen und zelligen Elemente voneinander unterbleibt. An den Ganglien entwickelter Selachier (meine Erfahrungen beziehen sich hauptsächlich auf fast ganz reife Exemplare von Scyllium) vermißt man vollständig jene am schönsten vielleicht beim Frosche ausgeprägte Anordnung, sie erscheinen vielmehr in ihrer ganzen Dicke aus Nervenzellen zusammengesetzt. So giebt auch RAWITZ[1]) bezüglich Torpedo an, daß „eine systematische Anordnung der Zellen nicht sichtbar sei, indem die ganglIösen Anschwellungen sich da zeigen, wo sie Platz haben". Freilich lauten die Angaben dieses Forschers in betreff der Teleostier anders; hier kommt jene Scheidung vielfach zur Ansicht, allein wie die Sachen heute liegen, ist es ja auch durchaus nicht ausgeschlossen, daß hier die Unipolarzellen gegenüber den bipolaren eine größere Ausdehnung besitzen als bei Cyclostomen und Selachiern.



Fig. 2. Spinalganglion des 7-tägigen Hühnchens. *a* Ganglion mit bipolaren Nervenzellen. *b* hintere Wurzel. *c* Rückenmark. *d* vordere Wurzel. *e* ventraler, *f* dorsaler Ast des Spinalnerven.

Ja man darf dies sogar in Anbetracht dessen, daß sie eine höhere Form repräsentieren, als wahrscheinlich bezeichnen. Die bisher vorliegenden Untersuchungen gewähren weder dafür noch dagegen einen sicheren Halt. Wir dürfen die Entscheidung von der Anwendung der neueren, so vortrefflichen Methoden, vor allem der GOLGI'schen erwarten.

Schließlich möchte ich noch zweierlei erwähnen: erstens, daß ich in einem Falle eine Zelle mit drei Fortsätzen gesehen zu haben glaube, davon die eine in die hintere Wurzel, die beiden anderen in den dorsalen und ventralen Ast zu gehen schienen. Da die Beobachtung bei dem geringen, mir zur Verfügung stehenden Material isoliert blieb,

1) B. RAWITZ, Über den Bau der Spinalganglien. Archiv f. mikrosk. Anat., Bd. XXI, 1882, S. 255.

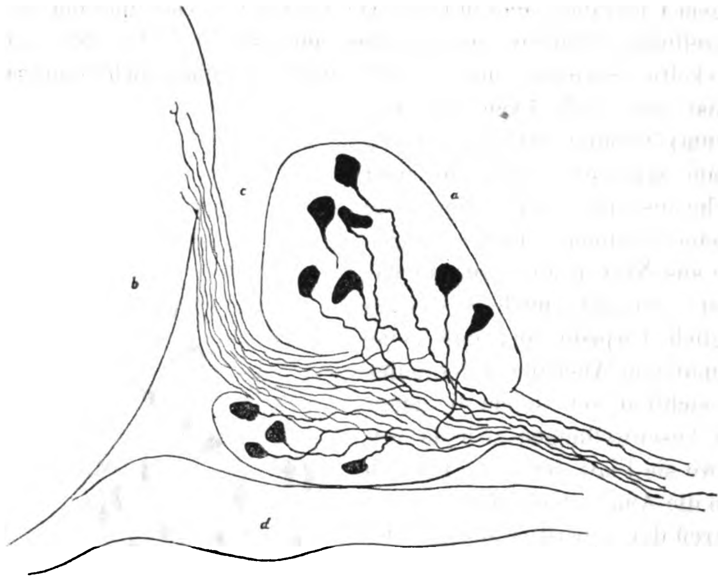


Fig. 3. Spinalganglion der neugeborenen Maus mit unipolaren Nervenzellen und RANVIER'scher Teilung. *a* Spinalganglion. *b* Rückenmark. *c* hintere, *d* vordere Wurzel.

habe ich von deren Abbildung Abstand genommen. Auch FREUD, a. a. O. S. 126, berichtet über Ähnliches bei Petromyzon. Zweitens gelang es mir, ebenso wie diesem Forscher bei seinem Tiere, mit Sicherheit durchtretende Fasern, d. h. solche, die das Ganglion durchsetzen, ohne sich mit dessen Zellen zu verbinden, wahrzunehmen. Weitere Untersuchungen müssen ergeben, in welcher Zahl diese Elemente vorhanden sind und wo sie ihren Ursprung haben: ob im Rückenmarke (KUTSCHIN, FREUD) oder an der Peripherie.

Über die Befunde, die ich am Rückenmark der untersuchten Pristiurusembryonen (22—40 mm Länge) erhielt, werde ich mich kurz fassen können, da sie fast in allen Punkten übereinstimmen mit den Bildern, die uns in der letzten Zeit die GOLGI'sche Methode am Medullarrohr des Hühnchens enthüllte. Das Nervensystem entsprach nach seinem Bildungsgrade dem des 6—8-tägigen Hühnchens. Nur lassen hier die größeren Dimensionen sämtlicher Elemente die Verhältnisse in größerer Klarheit erscheinen. Es herrscht in der That die weitgehendste Analogie, wie es aus nachfolgender Beschreibung und den beistehenden Abbildungen hervorgehen muß, wobei ich die beim Hühn-

chen angestellten Untersuchungen HIS', CAJAL's [1]), FALZACAPPA's [2]) und meine eigenen [3]) als bekannt voraussetzen darf.

Das Rückenmark unterscheidet sich in seinem äußeren Umrisse von seiner späteren Form hauptsächlich durch den Mangel einer vorderen Fissur, indem die medialen Teile der Vorderstränge noch nicht zur Einrollung gelangten. Der Cerebralkanal erscheint wenigstens an den meisten Schnitten noch von etwas länglicher Form mit erweitertem ventralen Ende — der definitive Querschnitt ist rund — indes gegenüber seinem ursprünglichen hohen spaltförmigen Verhalten schon beträchtlich reduziert. Graue und weiße Substanz sind deutlich voneinander geschieden und zeigen schon in ihrer Anordnung die Merkmale der späteren, so charakteristischen Form [4]), so vor allem die starke Verjüngung der grauen Säule hinter den Vorderhörnern.

Die weiße Substanz erhält gewöhnlich durch die darin befindlichen zahlreichen Quer- und Schiefschnitte imprägnierter Längsfasern ein punktiertes Aussehen. Von Kollateralen vermochte ich nichts wahrzunehmen; wahrscheinlich fällt deren Auftreten in eine spätere Periode.

In der grauen Substanz treten mit wunderbarer Klarkeit einzelne Nervenzellen hervor, und zwar finden sich auf je einem Schnitt nie mehr als 1—4 geschwärzt, dann aber in der Regel mitsamt ihren Dendriten und ihrem durch bestimmte Merkmale leicht erkennbaren Nervenfortsatz.

Sie zerfallen mit Rücksicht auf das Verhalten des Ausläufers in die drei von CAJAL (a. a. O. p. 95) beim Hühnchen, von KÖLLIKER [5]) bei Säugern aufgestellten Kategorien: motorische Vorderhornzellen, Kommissurenzellen und Strangzellen.

---

1) S. R. Y CAJAL, Sur l'origine et les ramifications des fibres nerveuses etc. — Derselbe, A quelle époque apparaissent les expansions des cellules nerveuses de la moelle épinière du poulet? Anat. Anz., Jahrg. V, 1890, S. 609.

2) FALZACAPPA, Genesi della cellula specifica nervosa et intima struttura del sistema centrale nervoso degli uccelli. Bollet. della società di naturalisti di Napoli, Ser. I, 1888, Vol. II.

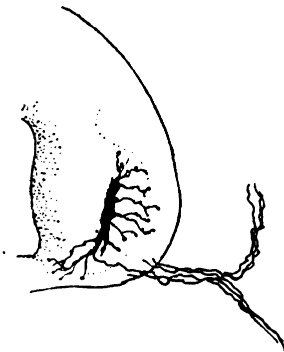
3) M. v. LENHOSSÉK, Zur ersten Entstehung der Nervenzellen und Nervenfasern beim Vogelembryo. Verhandl. der Naturforsch. Gesellschaft in Basel, Bd. IX. 1891, S. 379.

4) Siehe darüber L. STIEDA, Über den Bau des Rückenmarks der Rochen und Haie. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie, Bd. XXIII, 1873, S. 435.

5) A. v. KÖLLIKER, Zur feineren Anatomie des centralen Nervensystems. Zweiter Beitrag: Das Rückenmark. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie, Bd. 51, 1890, S. 26.

1) Von den motorischen Vorderhornzellen war ich nur ein einziges Mal in der Lage, ein schön imprägniertes Exemplar zu beobachten; es ist das die in Fig. 1 wiedergegebene Zelle. Unvollkommene, wenn auch mitsamt ihrem Fortsatz geschwärzte Zellen besitze ich mehrere. Die auffallend große, langausgezogene, an beiden Enden spitz auslaufende Zelle liegt mit dem den Kern enthaltenden Hauptteil etwa in der Mitte des Vorderhorns, mit der Längsachse schief gegen die vordere Kommissur geneigt, die sie mit dem vorderen Ende beinahe erreicht, während der hintere Pol tief in das Gebiet des Seitenstranges hineinragt. Die beiden Enden sowohl wie auch die ganze laterale Peripherie der Zelle entwickelt eine Anzahl protoplasmatischer Äste, die alle in die weiße Substanz, und zwar in das Gebiet des Vorder- und Seitenstranges hineinstrahlen, wobei sie teilweise nach mehrfacher, spitzwinkliger Teilung beinahe die Oberfläche des Markes erreichen. Der Nervenfortsatz unterscheidet sich von den Dendriten sehr deutlich durch glatte, unverästelte Beschaffenheit. Sein Ursprung erfolgt unter rechtem Winkel und vermittelst der bekannten charakteristischen kegelförmigen Verdickung. Er tritt nach Durchsetzung der weißen Substanz aus dem Rückenmark hervor und läßt sich im Körper als zarte, gleichmäßig glatte und scharf begrenzte Faser oft auf weitere Strecken verfolgen. An Präparaten (Fig. 4), wo sich ein ganzes Bündel der aus dem Marke hervorströmenden Vorderwurzelfasern imprägniert hatte, erkennt man gleich in der Nähe des Rückenmarkes deren bogenförmige Trennung in den dorsalen und ventralen Ast. In einem Falle gelang es mir auch eine im Wachstum begriffene motorische Faser wahrzunehmen. Ihr freies, vordringendes Ende manifestierte sich durch die von CAJAL entdeckte Wachstums keule (cône de croissance). — Ich möchte auch erwähnen, daß an vielen Punkten auch die Endigungsweise der motorischen Fasern zur Ansicht kam; es handelt sich um eine plexusartige Auflösung der Bündelchen innerhalb der quergestreiften Muskulatur mit reichlichen Teilungen und mit freiem Auslaufen der Endästchen an den Muskelfasern.

Fig. 4.



2) Die Kommissurenzellen sind nicht nur am zahlreichsten, sondern scheinen auch der Imprägnation am zugänglichsten zu sein. Der Nervenfortsatz zeigt bekanntlich das Verhalten, daß er bogen-

förmig durch die vordere Kommissur hindurch in den Vorder- oder Seitenstrang der anderen Seite hinübergeht, um hier die Längsrichtung einzuschlagen. In mehreren Fällen konnte ich mich überzeugen, daß letzteres auch hier, wie nach CAJAL's Entdeckung beim Hühnchen, unter gabeliger Spaltung in einen auf- und absteigenden Ast erfolgt. Bei der in Fig. 13 dargestellten Zelle lenkte der Fortsatz nach Durchsetzung der Kommissur in die graue Substanz ein, um hier gleich in mehrere Endäste zu zerfallen, die sich im Bereich des Vorderhorns bis zur Grenze des Hinterhorns ausbreiteten. Es handelte sich also um eine „Zelle mit (relativ) kurzem Nervenfortsatz" (CAJAL, v. KÖLLIKER). Die Kommissurenzellen können an allen Stellen der grauen Substanz ihre Lage haben, von deren dorsalstem Teil, dem Gebiet der „Deckplatte" herunter bis zu dem medialsten, unmittelbar an die vordere Kommissur grenzenden Abschnitt der Vorderhörner.

Unter den in den Figuren 5—14 zur Darstellung gebrachten Zellen dieser Art lassen sich zweierlei Formen unterscheiden: Entwickelungsstufen und reifere Exemplare.

Zum Verständnis der ersteren erscheint eine kurze Rekapitulation des Differenzierungsvorganges der Nervenzellen im Rückenmark geboten, wie er uns im Wesentlichen zuerst durch die umfassenden Untersuchungen von HIS erschlossen und dann an der Hand der GOLGI'schen Methode von mir und CAJAL in einigen Details genauer ausgeführt werden konnte. Die Nervenzellen, oder wie wir sie mit HIS in ihrer ersten Erscheinungsform nennen, die Neuroblasten, gehen aus den in den innersten Schichten des Medullarrohres angereihten Mitosen, den Keimzellen des Markes hervor. Noch während die Zelle am Centralkanal liegt, vielleicht schon im Momente ihrer Entstehung, leitet sich an ihrem peripherischen Pol die Bildung des Nervenfortsatzes ein, der je nach der Kategorie der Zelle einen verschiedenen Weg einschlägt; bald in der Bahn der vorderen Wurzel das Mark verläßt, bald in den weißen Mantel derselben oder der entgegengesetzten Seite einmündet. Die Zelle selbst erscheint auf diesem Stadium ganz glatt, von ähnlicher länglicher Spindelform, wie die benachbarten Ependym- oder Radiärzellen, zwischen die sie eingeschaltet liegt. Auch ein centraler, bis zur Lichtung des Centralkanales heranreichender Fortsatz ist, wie bei diesen, in der Phase vorhanden. Bald aber beginnt die Zelle sich gegen die Peripherie zu verlagern, „es ist, als ob die Faser einen Zug auf ihre Zelle ausübte", wobei sie, den verminderten Druckverhältnissen entsprechend, unter Verlust ihres centralen Fortsatzes nach und nach eine rundliche oder Birnform (HIS) annimmt. Schon in diesem Stadium treten die ersten protoplasmatischen Ausläufer in die

Erscheinung, zunächst noch nicht an dem noch glatten Zellkörper selbst, sondern am Anfangsteil des Fortsatzes, der später teilweise in die Zelle aufgenommen wird. An ihr selbst legen sich dieselben, erst wenn sie ganz in die graue Substanz herausgerückt ist, an, und zwar in Gestalt kleiner Höckerchen ihrer Oberfläche, die sich allmählich zu Fortsätzen verlängern und durch fortschreitende Teilungen weitere Komplikationen erfahren. Dann erst stehen wir der eigentlichen, typischen Nervenzelle gegenüber, die in den ersten Stadien stets von länglicher Form und mit der Längsachse sagittal gestellt erscheint, also senkrecht zu der früheren sagittalen Lage des Neuroblasten.

Die Figuren 5 und 6 werden erst im Lichte dieses Entwickelungsganges verständlich. Zelle 5 *a* ist als primitivere Form aufzufassen. Der Zellkörper ist noch ganz glatt und mit einem centralen Fortsatz versehen, der aber den Centralkanal bei weitem nicht mehr erreicht und in der Reduktion begriffen ist. Der Anfangsteil des Nervenfortsatzes, der die Zelle unter winkliger Biegung verläßt, entwickelt rechtwinklig eine Anzahl von Dendriten. Bei Zelle 6 sehen wir schon einige solche vom lateralen Abschnitt der Zelle ausgehen, viel ansehnlicher erscheint aber auch hier die Dendritenbildung an der ersten Strecke des Fortsatzes; natürlich ist der mit Dendriten versehene Teil nicht etwa als ein Abschnitt des Nervenfortsatzes, sondern als protoplasmatischer Stamm, als Zellkörper zu betrachten, der Nervenfortsatz beginnt erst jenseits der Dendriten. Letztere weisen noch ein ziemlich einfaches Verhalten auf mit wenig Teilungen. — Auch die Zellen (Fig. 5 *b* und Fig. 7 *a*) stellen Entwickelungsformen dar. Wenn sie — abweichend von den beiden ersteren Zellen — statt zu dem Centralkanal hinter ihm zur sagittalen Medianebene orientiert sind, so erklärt sich dies aus dem Umstande, daß der Centralkanal ursprünglich bedeutend höher dorsalwärts hinaufreicht; die sich schon frühzeitig einstellende Reduktion erfolgt nicht etwa auf dem Wege allseitiger Zusammenziehung oder gleichmäßigen Zurückbleibens desselben in der Entwickelung gegenüber dem sich stark entfaltenden Medullarrohr, sondern durch direkte Verlötung des ganzen dorsalen Abschnittes, wie ich das unlängst [1]) am menschlichen Rückenmark auf Grund des Verhaltens der Neuroglia nachgewiesen zu haben glaube und wie es — unabhängig von mir — gleichzeitig auch von Robinson [2])

---

1) M. v. Lenhossék, Zur Kenntnis der Neuroglia des menschlichen Rückenmarkes. Verhandl. der Anat. Gesellsch., V. Versammlung, 1891, S. 207.

2) Robinson, Studies in Anatomy of the Owens College, 1891.

Fig. 5.

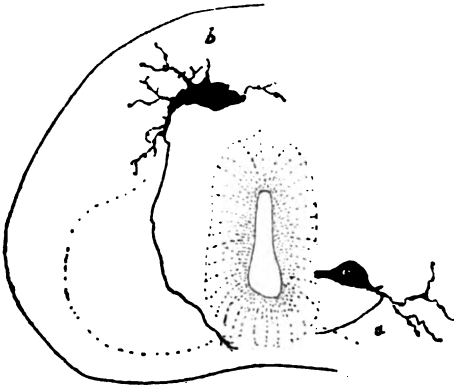


Fig. 7.

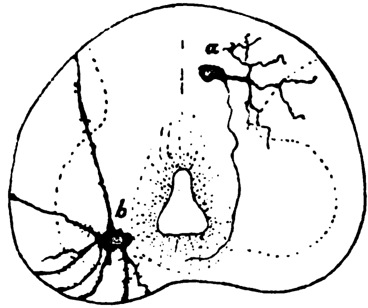


Fig. 6.

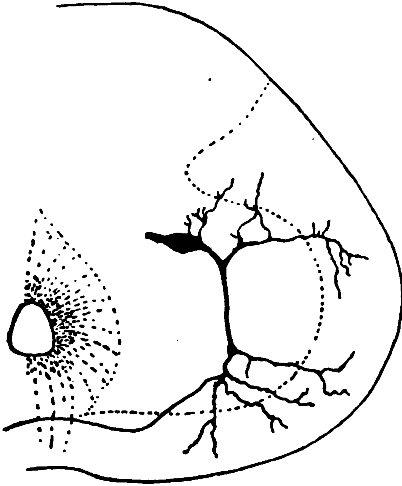


Fig. 8.

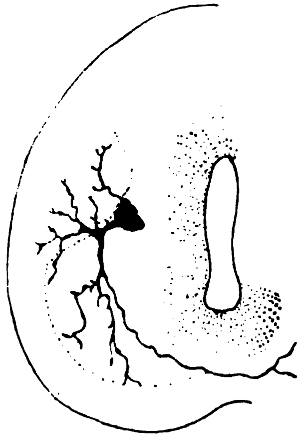


Fig. 5—8. Kommissurenzellen aus dem Rückenmark des Pristiurusembryo. Entwickelungsformen. In Fig. 7 *b* eine Neurogliazelle.

festgestellt werden konnte. Es bleibt dabei in der dorsalen Hälfte des Rückenmarkes alles in der ursprünglichen Anordnung, nur der Cenkanal schwindet. — Etwas vorgeschrittenere Stufen treten uns in den Zellen Fig. 1 *f* und Fig. 8 entgegen. Daß es sich aber auch hier noch immer um Entwickelungsformen handelt, das erhellt aus

ihrer noch rundlichen Beschaffenheit und der stärkeren Ausbuchtung des Zellkörpers nach der medialen Seite hin.

Die reiferen Formen sind zumeist von länglich-schmaler Gestalt (s. Fig. 9 und 10), sagittal gelagert. Der Nervenfortsatz entspringt nie direkt vom Gros der Zelle, sondern stets von dem derben protoplasmatischen Stamm, in den sie sich nach vorn hin verlängert. Von den beiden Spitzen und den Seitenflächen der Zelle entspringen die Dendriten, die sich auf verschiedenen Stadien der Entwickelung befinden; an manchen Zellen sind sie einfacher gestaltet, an anderen schon komplizierter. Sehr oft zeigen sie eine derartige Beschaffenheit, daß sie als relativ stärkere Stämmchen von der Zelle ausgehen, die sich im Bereich der weißen Substanz büschel- oder bäumchenartig weiter verästeln. Überhaupt gehört ihre Ausbreitung fast ausschließlich der weißen Substanz an, worin sie oft direkt an die Peripherie herantreten. Sie sind von variköser, köckeriger Beschaffenheit. Ein großer Reichtum an Dendriten zeichnet die Zellen Fig. 11 und 12 aus; letztere liegt in der dorsalen Abteilung des Rückenmarkes und streckt von ihrem hinteren Pol aus im Bereich der Deckplatte einen starken protoplasmatischen Ast auf die andere Seite hinüber, der sich da noch weiter verästelt. Derartige, durch Größe auffallende „Hinterzellen“ findet man gelegentlich auch genau in der dorsalen Mittellinie; es handelt sich, soviel ich sehe, stets um Kommissurenzellen. — Zwei eigenartige Formen sind in Fig. 13 und 14 abgebildet. Bei 13 — es ist dies die schon vorhin erwähnte Zelle „mit kurzem Nervenfortsatz“ — ist der vordere Zellenpol nicht, wie bei den anderen Zellen, zur vorderen Kommissur hin gerichtet, sondern wendet sich unter Beschreibung eines starken Bogens durch das Vorderhorn hindurch in den Seitenstrang, wobei seine ganze vordere Konvexität einer Reihe von Dendriten, die alle in die weiße Substanz eintreten, zum Ursprunge dient. Durch den vorderen und hinteren Dendritenstamm wird ein fast vollkommener Kreis umschlossen. — Zelle 14 zeigt eine transversale Lage und läßt am lateralen Pol unter rechtwinkliger Knickung einen zur Gegend der vorderen Kommissur hinziehenden protoplasmatischen Ast aus sich hervorgehen. Man könnte sie für eine aus der Kernzone noch nicht völlig abgelöste Entwickelungsform halten, wenn der Nervenfortsatz nicht am medialsten Teil der Zelle entspränge.

3) Von den „Zellen der Stränge“ sind drei Exemplare wiedergegeben, Fig. 15—17. Es ist darüber nach den für die Kommissurenzellen mitgeteilten Details wenig nachzutragen, von denen sie sich bloß durch den verschiedenen Verlauf des Nervenfortsatzes unter-

Fig. 9.

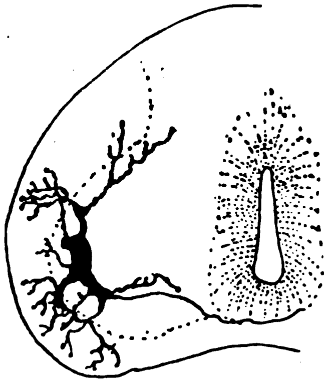


Fig. 10.

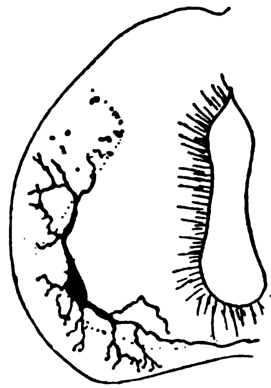


Fig. 11.

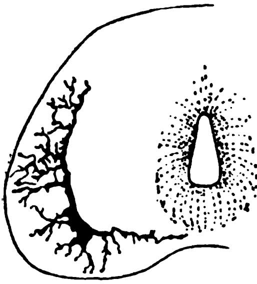


Fig. 12.

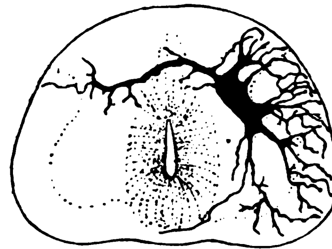


Fig. 13.

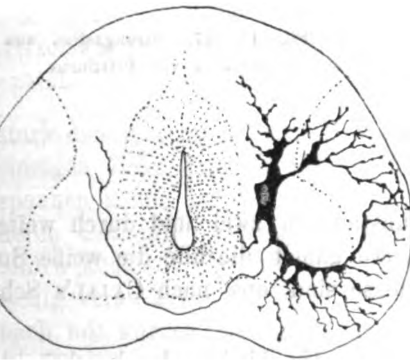


Fig. 14.

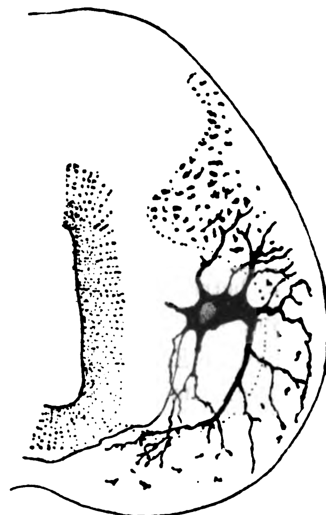


Fig. 9—14. Reifere Formen von Kommissurenzellen aus dem Pristiurusrückenmarke. Fig. 13. Zelle mit kurzem Nervenfortsatz. In Fig. 11 blieb der Nervenfortsatz unimprägnirt.

scheiden. Der Fortsatz geht bei 15 direkt vom Zellkörper ab und begiebt sich unter Bildung eines nach innen konvexen Bogens in den Vorder- und Seitenstrang, bei 16 und 17 entspringt er, wie bei den Kommissurenzellen, an der vorderen Verlängerung des Zellkörpers. Bemerkenswert ist bei 17 das Endverhalten des Fortsatzes, indem er

Fig. 15.

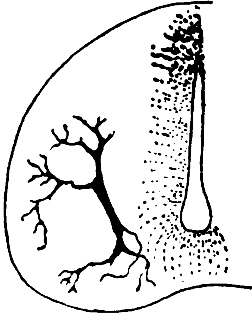


Fig. 16.

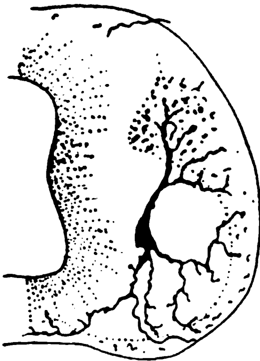


Fig. 17.

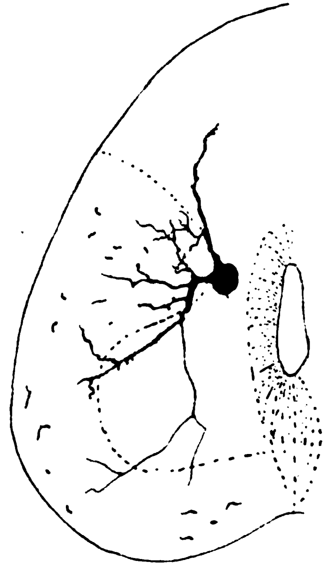


Fig. 15—17. Strangzellen aus dem Rückenmark von Pristiurus.

sich noch innerhalb der grauen Substanz in zwei und durch weitere Teilung eines der Äste in drei Fasern gabelt, die alle die weiße Substanz betreten. Ähnliche Verhältnisse sind uns nach CAJAL's Schilderung vom Hühnchen bekannt.

Meine Erfahrungen über die Neuroglia blieben des beschränkten Materials halber etwas lückenhaft, indem es mir namentlich nicht gelang, gelungene Bilder der Ependymzellen zu erhalten. Sonstige Neurogliazellen haben sich, zumal in der ventralen Markhälfte, viel-

fach imprägniert. Sie sind von eigenartiger Beschaffenheit, und hier begegnen wir dem ersten Punkt, worin das Selachierrückenmark von dem der Vögel, wenn auch nicht prinzipiell, so doch in einigen Details abweicht. Bei dem Hühnchen erscheinen diese Zellen bekanntlich als sternförmig verzweigte Gebilde, „Spinnenzellen", mit zahlreichen kurzen Ästchen, aber zumeist nur einem einzigen langen, radiär bis unter die Pia mater vordringenden Hauptfortsatz. Dies ist auch der Typus der Neuroglia- oder Deiters'schen Zellen im Rückenmark der Säuger inkl. Mensch. Im Gegensatz hierzu finden wir bei dem Pristiurusembryo die kleine eckige Neurogliazelle nur mit solchen „Hauptfortsätzen" ausgestattet; alle Ausläufer, deren es 5—6 oder noch mehr geben kann, erreichen die Oberfläche des Markes, wobei sie einen

Fig. 18.

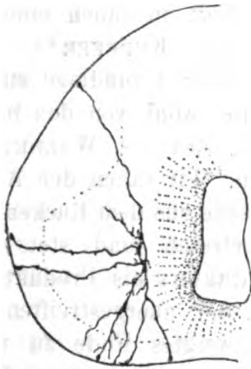


Fig. 19.

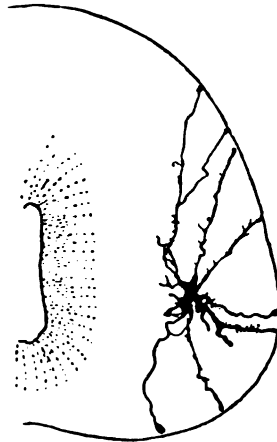


Fig. 18 und 19. Neurogliazellen.

stark divergierenden Verlauf einschlagen, so daß die Ausbreitung einer einzigen Zelle fast eine ganze Hälfte des Markes spinnenartig umspannen kann. Besser, als aus dieser Beschreibung, wird man sich von deren Charakter aus den Figuren 7, 18 und 19 eine Vorstellung bilden können. Die Ausläufer sind von derber, steifer Beschaffenheit, wenig verzweigt, bald ganz glatt, bald aber ihrer ganzen Ausdehnung nach mit kurzen Fäserchen besetzt und endigen an der Oberfläche des Rückenmarkes mit je einer kolbigen Verdickung. Durch diese Beschaffenheit nähern sich die fraglichen Zellen bis zu einem gewissen Grade dem Typus der Neurogliazellen im Cyclostomenrückenmarke,

wie sie von NANSEN[1]) und RETZIUS[2]) bei Myxine geschildert und abgebildet wurden und wie ich sie in jüngster Zeit auch bei Petromyzon darzustellen vermochte; auch bei diesen Tieren bildet die Neurogliazelle den Ausgangs- oder Kreuzungspunkt einer — allerdings viel ansehnlicheren — Anzahl von starren Ausläufern, die alle bis an die Oberfläche ausstrahlen. Als tinktorielle Eigenart der Neurogliazellen beim Pristiurusembryo möchte ich noch erwähnen, daß sie bei der GOLGI'schen Methode, abweichend von der tiefschwarzen Imprägnation der Nervenzellen und Fasern mitsamt ihren Ausläufern, eine kaffeebraune Färbung annehmen.

Wie fragmentarisch auch die dargelegten Befunde nach histogenetischer Seite hin erscheinen mögen, so liefern sie doch durch den genauen Anschluß an anderweitig gewonnene, umfassendere Erfahrungen die sichere Gewähr, daß die histologische Entwickelung des Nervensystems auch bei den Selachiern von denselben Gesetzen beherrscht ist, wie bei den höheren Vertebraten. Es liegt in ihnen eine neue Bestätigung der zuerst im Jahre 1857 von KUPFFER[3]) ausgesprochenen, in neuerer Zeit von HIS auf breiter Grundlage zu einer umfassenderen Lehre entwickelten und heute wohl von den meisten Histologen — ich nenne CAJAL, v. KÖLLIKER, RETZIUS, WALDEYER[4]), VAN GEHUCHTEN[5]) — geteilten Anschauungen. Wir sahen den Achsencylinderfortsatz der motorischen Vorderhornzelle aus dem Rückenmarke als peripherische motorische Faser hervortreten und stets unter Wahrung seiner Individualität, seines Charakters als Produkt einer einzigen Zelle nach seinem Endigungsgebiet, der quergestreiften Muskulatur hinstreben, um da ein frei verzweigtes Ende zu finden. In den Spinalganglien fanden wir im wesentlichen nur einerlei Zellen: typische oder larvierte bipolare Elemente, von deren Fortsätzen der eine in der Bahn der sensiblen Wurzel in das Mark verfolgt werden konnte, der andere als glatte, gleichmäßig zarte, einheitliche Faser bis

---

1) FRITJOF NANSEN, The Structure and Combination of the histological Elements of the Central Nervous System. Bergens Museums Aarsberetning, Bergen 1886, p. 162, Pl. XI.

2) G. RETZIUS, Zur Kenntnis des centralen Nervensystems von Myxine glutinosa. Biologische Unters., Neue Folge, Bd. II, Stockholm 1891, S. 51, Fig. 7.

3) F. BIDDER u. C. KUPFFER, Untersuchungen über die Textur des Rückenmarks und die Entwickelung seiner Formelemente, Leipzig 1857, S. 115 ff.

4) W. WALDEYER, Über einige neuere Forschungen im Gebiete der Anatomie des Centralnervensystems. Sonderabdruck aus der Deutschen mediz. Wochenschrift, 1891, S. 42.

5) A. VAN GEHUCHTEN, La structure des centres nerveux. La moëlle épinière et le cervelet. La Cellule, Tome VI, 1891, p. 81.

zur Endigung in der Epidermis, die nach reichlicher Verästelung in freiem Auslaufen zwischen deren Zellen bestand. Wenn hier der Vorgang des Hervorwachsens auch nicht direkt durch Auffinden im Wachstum begriffener Fasern beobachtet werden konnte, so kann es doch so wie die Sachen liegen, nicht zweifelhaft sein, daß Hirnterwurzelfaser wie peripherische sensible Faser aus den Spinalganglienzellen hervorgegangen sind. Wenn man diese handgreiflich klaren Bilder sieht, die ja speziell vom Hühnchen nun schon seit einiger Zeit zur allgemeinen Ansicht gebracht sind, so sollte man meinen, daß über die Entwickelungsweise des Nervensystems im Sinne der KUPFFER-HIS'schen Lehre keine Zweifel mehr obwalten könnten, wie sie immerhin noch erklärlich sein mochten, solange noch zum Studium dieser subtilen Verhältnisse einzig die einfacheren Methoden der embryologischen Forschung zur Verfügung standen. Ja, wenn diese deutlichen Bilder auch nicht direkt vorliegen würden, so müßte die Sache schon als entschieden gelten, indem jene Anschauungen die notwendige Konsequenz bilden all der umfassenden Aufklärungen, die wir in letzter Zeit dank der GOLGI'schen und EHRLICH'schen Methode über den Bau des entwickelten Nervensystems erhalten haben; jene Lehre fügt sich als Schlußstein oder richtiger Grundstein in den Bau unserer heutigen Erkenntnis des Nervensystems. Ich verweise nur auf die wichtige Enthüllung, daß das gesamte Nervensystem aus distinkten Nerveneinheiten, WALDEYER's Neuromen, besteht. Was uns in der definitiven Einrichtung als Einheit entgegentritt, Nervenzelle, Faser samt ihrer Endigung, muß ja auch embryologisch aus einem einheitlichen Ausgangspunkt hervorgehen, als welchen sich die Zelle von selbst darbietet. So führt uns schon der Nachweis dieses wichtigen Strukturprinzipes zur KUPFFER-HIS'schen Lehre. Um so befremdender muß es erscheinen, wenn noch in allerletzter Zeit (siehe die beiden Arbeiten BEARD's) [1]) unter vollkommener Ignorierung der neueren Leistungen der Neurohistologie auf einfache Boraxkarmin- oder ähnliche Präparate hin die älteren Anschauungen über kettenartige Verbindungen von längsgeordneten Zellen zur Bildung von Achsencylindern aufgefrischt werden, wenn Nervenfasern abgebildet sind (S. 198, Fig. 5, und S. 202, Fig. 8), die an beiden Enden in Nervenzellen einmünden, eine Darstellung, die den Grundprinzipien unserer heutigen Erkenntnis zuwiderläuft.

Basel, Mitte Mai 1892.

1) J. BEARD, The transient Ganglion Cells and their Nerves in Raja batis. Anat. Anz., Jahrg. VII, 1892, S. 191; und The Histogenesis of Nerve. Daselbst, S. 290.

Das JACOBSON'sche Organ von Crocodilus porosus (SCHN.).

Von Dr. C. PH. SLUITER,

Lektor an der Universität zu Amsterdam.

Mit 6 Abbildungen.

Bis vor kurzem wurde allgemein angenommen, daß bei den Krokodilen wie bei den Schildkröten keine Spur eines JACOBSON'schen Organs mehr zu finden sei. Nicht nur schien das Organ bei den erwachsenen Tieren ganz verschwunden, sondern BEARD[1]) hatte auch vergeblich bei Embryonen danach gesucht. Die einzige mir bekannte Angabe über ein Organ, welches vielleicht als ein Überbleibsel des JACOBSON'schen Organs bei den Krokodilen zu deuten wäre, rührt von HOWES[2]) her, welcher im vergangenen Jahre zwei knorpelige Säcke beschrieb, die in enger Verbindung stehen mit den Foramina praepalatina. Er fand aber, daß diese Hohlräume zuweilen fehlen können.

Da ich ein ziemlich reiches Material von Embryonen von Crocodilus porosus von Java mitgebracht habe, und auch mir die Deutung dieser eigentümlichen knorpeligen Säcke im Foramen praepalatinum sehr wahrscheinlich schien, habe ich verschiedene Stadien meiner Krokodilembryonen darauf hin untersucht. Längere Zeit suchte ich vergeblich. Zwar fanden sich in der Schnauze mehrere Hohlräume, welche mit mehr oder weniger Wahrscheinlichkeit als erste Anfänge, oder bei älteren Embryonen als letzte Reste des fraglichen Organes aufzufassen waren; Gewißheit konnte ich jedoch vorläufig nicht erlangen. Zuletzt aber stieß ich auf ein Stadium, in welchem das Organ ganz typisch ausgebildet war und gar keinen Zweifel über das wirkliche Vorkommen eines JACOBSON-schen Organs bei den Krokodilen übrig ließ.

Obgleich meine Untersuchungen noch nicht ganz abgeschlossen sind, da ich die nachherige Rückbildung des Organs noch nicht genau verfolgen konnte, so erlaube ich mir dennoch jetzt schon die hauptsächlichsten Resultate hier mitzuteilen.

---

1) J. BEARD, Morphological Studies No. 4. The nose and JACOBSON's Organ. Zool. Jahrbücher, Bd. III, 1889, p. 772.

2) G. B. HOWES, On the probable existence of a JACOBSON's organ among the Crocodilia. Proc. Zool. Soc. London, Febr. 1891, p. 148.

Der Embryo, bei welchem das Organ am unzweideutigsten entwickelt war, maß vom Scheitel bis zur Schwanzwurzel 20 mm. Der Oberkiefer hatte noch nicht die starke Verlängerung, welche bei etwas älteren Krokodilembryonen sogleich auffällt. Die Zahnleisten mit den ersten Anfängen der Zähne waren im Ober- und Unterkiefer schon deutlich entwickelt, so wie der MECKEL'sche Knorpel. Die Untersuchung der Schnittserie durch diesen Kopf ergab nun folgendes. Die äußeren Nasenöffnungen liegen vorn noch ganz auf den Seiten des Kopfes, um erst bei beträchtlich älteren Embryonen sich allmählich nach oben zu verschieben. Diese seitlichen äußeren Nasenöffnungen geben Zugang zu dem vorderen Nasengang und zu der Nasenvorhöhle, welche hier kein Lumen besitzen, wie dies auch BORN und HOFFMANN für Lacerta fanden.

Verfolgt man die Schnittserie weiter nach hinten, so sieht man, daß die Nasenvorhöhle sich verengert. Unterhalb dieses verengerten Teils, der die Verbindung der Nasenvorhöhle und der eigentlichen Nasenhöhle herstellt, tritt nun das Vorderende des JACOBSON'schen Organs auf, welches an dem mehrschichtigen typischen Epithel unmittelbar zu erkennen ist. An den vordersten Schnitten, welche das Organ trafen, ist noch kein Lumen in demselben zu unterscheiden (Fig. 1 *J*); auch ist es ganz ohne Zusammenhang mit dem Dache der Mundhöhle, wenn auch die Rinne, welche die Ausmündung des JACOBSON'schen Organs in die Mundhöhle bildet, sich als deutliche epitheliale Einstülpung (*r*) bis hierher nach vorne ausstreckt. Einige Schnitte weiter nach hinten weichen die Zellen in der Mitte des

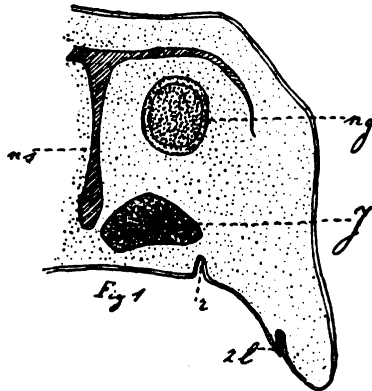


Fig. 1. Querschnitt durch den Vorderteil des Kopfes eines Krokodilembryos von 20 mm Scheitel-Steißbein-Länge. *ns* knorpelige Nasenscheidewand. *ng* Nasenvorhöhle, hier noch ohne Lumen. *J* Vorderteil des JACOBSON'schen Organs. *r* Rinne. *zl* Zahnleiste.

Organs auseinander, um ein Lumen zu bilden, so jedoch, daß die Wand an der unteren Außenseite viel dünner bleibt und nur aus einem zwei- oder dreischichtigen Epithel besteht. Noch drei Schnitte weiter nach hinten bekommt man ein Bild, wie es in Fig. 2 dargestellt ist. Das Lumen des Organs (*J*) hat sich vergrößert, von

unten her ragt aber die Anlage des JACOBSON'schen Knorpels (*J K*) in dasselbe hinein. Die Rinne (*r*) hat sich an ihrem Ende gegabelt. Der eine, nach innen gekehrte Ast (*r*) tritt etwas weiter nach hinten mit dem JACOBSON'schen Organ in Verbindung; der nach außen gekehrte Ast ist der Anfang des Thränennasenganges.

Einige Schnitte weiter ist die Verbindung mit der Mundhöhle

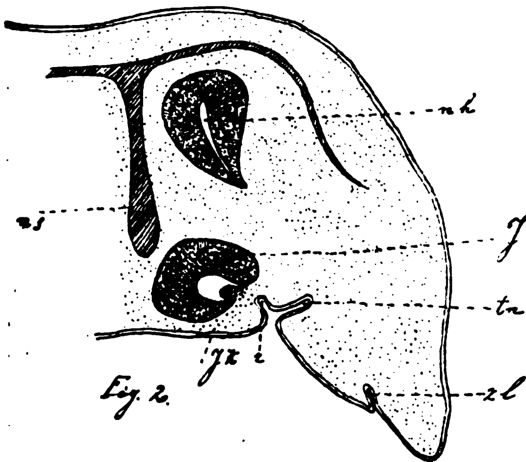


Fig. 2. Querschnitt durch denselben Kopf wie Fig. 1, etwas weiter nach hinten. Bezeichnung wie Fig. 1, dazu: *JK* JACOBSON'scher Knorpel. *tn* Thränennasengang. *nh* Nasenhöhle.

wirklich vollzogen (Fig. 3 *r*). Der JACOBSON'sche Knorpel hat an Umfang zugenommen (Fig. 3 *J K*), das mehrschichtige Riechepithel ist nur an der dorsalen Wand des Organs (*J*) entwickelt. Der Thränennasengang ist weiter vorgerückt (*tn*), die wahre Nasenhöhle (*nh*), an den Seitenflächen und oben mit dem typischen mehrschichtigen Riechepithel bekleidet, hat sich nach unten beträchtlich ausgebreitet, steht aber mit dem JACOBSON'schen Organ in keiner Verbindung. Nur an drei Schnitte ist die offene Verbindungdes JACOBSON'schen Organs mit der Mundhöhle zu sehen, dann schließt sich der Kanal, bleibt aber als Rinne auch weiter nach hinten noch fortbe-

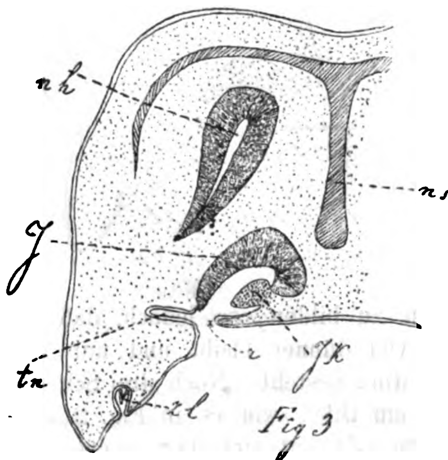


Fig. 3. Querschnitt wie Fig. 2, wieder etwas weiter nach hinten. Bezeichnung wie bei Fig. 2.

stehen (Fig. 4 *c'*), um nachher mit der Nasenhöhle zur Bildung der Choane zusammenzutreten. Das JACOBSON'sche Organ (*J*) ist jetzt wieder allseitig geschlossen; die nach außen gekehrte Wand ist aber dünner als der übrige Teil. Der JACOBSON'sche Knorpel ragt nicht mehr in das Lumen des Organs hinein, da auch der Knorpel etwas

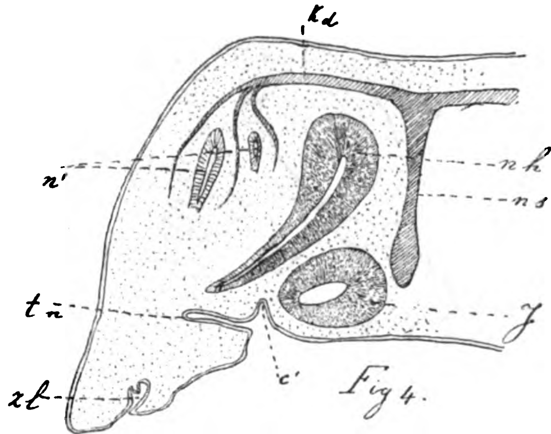


Fig. 4. Querschnitt wie Fig. 3, etwas weiter nach hinten. Bezeichnung wie bei Fig. 2. Dazu: *n'* Nebenhöhlen der Nasenhöhle, ohne Riechepithel. *c'* ordere rinnenförmige Fortsetzung der Choane. *Kd* Knorpeldach d. Nasen- und Nebenhöhlen.

hinter der Stelle, wo der offene Kanal sich schließt, aufhört. Die Nasenhöhle (Fig. 4 *nh*) hat sich noch viel weiter nach unten ausgedehnt und ist über das blinde Ende der Rinne (*c'*) hinweggewachsen, ohne daß bereits eine Verbindung beider stattgefunden hat. Außerhalb der wahren Nasenhöhle sind die vorderen Ausläufer einiger Nebenhöhlen (*n'*) getroffen, zwischen welchen sich Abzweigungen des Knorpeldaches (Fig. 4 *Kd*) erstrecken. Der Thränennasengang hat noch etwas an Länge zugenommen, aber eine ihm entgegenwachsende Einstülpung des Ektoderms ist hier noch nicht entwickelt.

Die Schnittserie weiter verfolgend, sieht man, wie das Lumen des JACOBSON'schen Organs allmählich verschwindet und das ganze Organ kleiner wird (Fig. 5 *J*). Die Nasenhöhle (*nh*) hingegen hat beträchtlich an Grösse zugenommen und steht in offener Verbindung mit der Mundhöhle (*ch*). Die Rinne tritt aber nicht mit der Nasenhöhle an deren untersten verschmälerten Partie in Verbindung, sondern etwas höher, so daß diese unterste Partie jetzt als kleiner, seitlicher Blindsack (Fig. 5 *a*) erscheint. Die Nebenhöhlen (*n'*) haben sich vergrößert, stehen hier aber noch nicht mit der Nasenhöhle in Verbindung, was erst etwas weiter nach hinten stattfindet. Dem Thränennasengang wächst hier eine Einstülpung des Ektoderms entgegen;

auch ist auf diesen Schnitt der nicht gerade verlaufende Gang zwischen seinen beiden Enden noch einmal getroffen (Fig. 5 *tn'*). Noch etwas weiter nach hinten verschwindet das JACOBSON'sche Organ ganz.

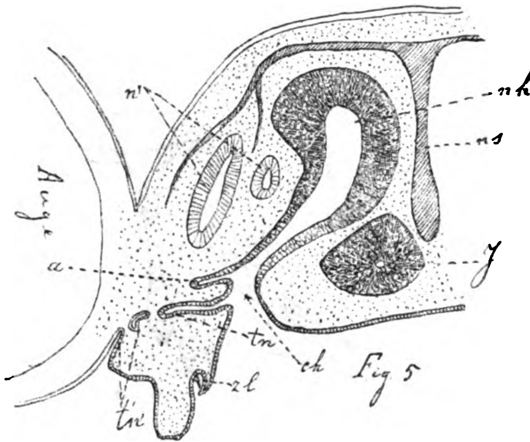


Fig. 5. Querschnitt wie Fig. 4, einige Schnitte weiter nach hinten, durch die Choane. Bezeichnung wie Fig. 4. Dazu: *ch* Choane. *a* unterer Blindsack der Nasenhöhle.

Aus dem eben Mitgeteilten ergiebt sich also, daß in diesem Stadium in der Entwickelung von Crocodilus porosus ein typisches JACOBSON'sches Organ vorkommt, das in diesem Entwickelungszustande gänzlich von der Nasenhöhle getrennt, mit der eigentümlichen mehrschichtigen Anlage des Riechepithels ausgekleidet und mit deutlichem, in das Lumen hineinragenden JACOBSON'schen Knorpel ausgerüstet ist.

Nachdem ich nun dieses Stadium gefunden hatte, habe ich auch bei jüngeren Embryonen die Entwickelung des Organs, wenigstens in den Hauptzügen, verfolgen können. Bei viel jüngeren Embryonen, welche nur eine Länge von 14 mm hatten, war die Anlage des JACOBSON'schen Organs als eine Ausstülpung der Nasenhöhle schon deutlich zu erkennen. Die Nasenhöhlen waren zum größten Teil noch in offener Verbindung mit der Mundhöhle. Etwas oberhalb dieser Einmündung bildet die Nasenhöhle eine median gerichtete Einstülpung (Fig. 6 *J*), welche auf zehn Schnitten deutlich zu verfolgen war. Die erste Anlage des JACOBSON'schen Organs bei den Krokodilen ist also genau dieselbe, wie sie auch von anderen Reptilien bekannt ist.

Im nächsten Stadium schnürt sich das Organ gänzlich von der Nasenhöhle ab, indem vorn die Choanen in der Richtung von vorn nach hinten sich schließen und nur ihr Derivat mit dem JACOBSON-

schen Organ in offener Verbindung bleibt. Die Nasenhöhlen erstrecken sich in diesem Stadium bis ganz vorn in den Gesichtsteil des Kopfes, so daß die Vorhöhlen noch nicht entwickelt sind, wie es auch BORN und HOFFMANN bei Lacerta gefunden haben.

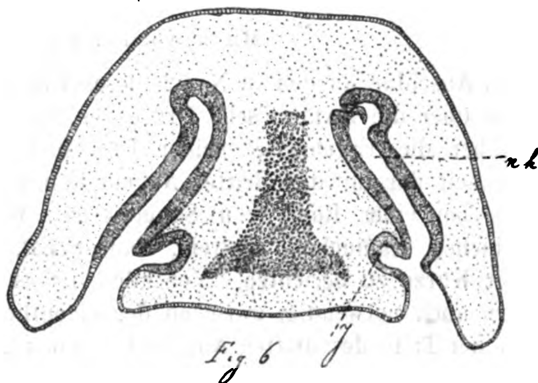


Fig. 6. Querschnitt durch den mittleren Teil des Kopfes eines Krokodilembryos von 16 mm Scheitel-Steißbein-Länge. nh Nasenhöhle. J Anlage des JACOBSON'schen Organs.

Wenn ich also die Entwickelung des JACOBSON'schen Organs bei den Krokodilen bis zu seiner typischen Gestalt in den Hauptzügen habe verfolgen können, bin ich bis jetzt leider noch nicht in der Lage, mit Gewißheit mitteilen zu können, wie die nachherige Reduktion des Organs vor sich geht. Zu beobachten ist es, daß das Organ seine Ausbildung erlangt eben in dem Stadium, welches der ziemlich schnell vor sich gehenden Verlängerung der Schnauze voraus geht. Mit dieser in Vergleich zu den anderen Reptilien so starken Ausdehnung des vorderen Gesichtsteiles geht nun die Rückbildung des Organs Hand in Hand. Welchen von den Hohlräumen, die im Dache der Mundhöhle bei älteren Embryonen vorkommen, genetisch von dem verhältnismäßig hoch entwickelten JACOBSON'schen Organ bei den jüngeren Stadien abzuleiten ist, habe ich noch nicht ermitteln können. Indem ich aber in kurzer Frist gedenke Ausführlicheres über das oben kurz Mitgeteilte zu veröffentlichen, hoffe ich alsdann auch über den Rückbildungsprozeß des Organs genau berichten zu können.

Amsterdam, den 6. Mai 1892.

Beitrag zur Kenntnis der HARDER'schen Drüse bei den Säugetieren.

Vorläufige Mitteilung von N. LOEWENTHAL in Lausanne.

Mit 2 Abbildungen.

Im Anschluß an den in No. 2 dieses Blattes erschienenen Aufsatz („Notiz über die HARDER'sche Drüse des Igels") möge es mir erlaubt sein, über die Ergebnisse meiner Untersuchungen betreffs der Beschaffenheit der mit dem dritten Augenlide in Zusammenhang stehenden Drüsen bei einer Reihe von Säugetieren, wie weiße Maus, Meerschweinchen, Kaninchen, Schwein, Kalb, Schaf, Pferd, Katze und Hund, in aller Kürze zu berichten. Vor allem ist es nicht nur zweckmäßig, sondern auch notwendig, zwischen der eigentlichen HARDER'schen und der in der Tiefe des dritten Augenlides selbst gelegenen Drüse — der Nickhautdrüse im beschränkten Sinne des Wortes — zu unterscheiden; denn je nach den Gattungen ist bald nur die HARDER'sche, bald nur die Nickhautdrüse, bald aber beide zugleich vertreten.

I. HARDER'sche Drüse.

Als eine gut ausgebildete, getrennte, frei zur Ansicht gelangende Drüse ist sie von den in Betracht gezogenen Gattungen beim Igel, bei der weißen Maus, beim Meerschweinchen, beim Kaninchen und Schwein vertreten. Vom Igel war in meinem weiter oben erwähnten Aufsatze besonders die Rede, ich gehe darum gleich zu den übrigen Gattungen über.

Weiße Maus. Bei derselben ist die HARDER'sche Drüse sehr entwickelt, füllt den ganzen tiefen Teil der Orbita aus, sich ebensowohl nach außen als nach unten und oben erstreckend. Eine dunkle Pigmentierung fällt schon dem unbewaffneten Auge auf. Die Läppchen sind durch nur ganz schmale Züge von Bindegewebe getrennt. Nur ein einziger Drüsentypus ist vertreten. Auf den Schnitten der Drüsenläppchen treten zahlreiche dicht aneinandergereihte, teils gewundene Kanäle oder Drüsensäckchen hervor, die mit bald mehr, bald weniger erweiterten Lumina ausgestattet sind (Fig. 1). Die Angabe von PETERS, daß die HARDER'sche Drüse der Ratte „sehr enge Lumina" zeigt, ist mir unverständlich und könnte sich vielleicht auf ein durch die Reaktive zusammengeschrumpftes Präparat beziehen. Häufig kann man das Einmünden der Drüsensäckchen in einen in die Länge gezogenen gemeinschaftlichen Alveolarraum verfolgen, und somit

ist die Drüse den acinösen zuzuzählen. Das Epithel ist von hohen, pyramidenförmigen oder prismatischen Zellen, in denen eine zierliche alveolisierte Protoplasmastruktur auftritt, gebildet; doch findet man hie und da Alveolen, die mit einem weniger hohen, vielmehr kubischen Epithel ausgekleidet sind. Nach Behandlung mit Überosmiumsäure treten im Zellenleibe kleine geschwärzte Kügelchen auf. Wie beim Igel, sind auch hier platte Kerne zwischen Membrana propria und Epithel zu erkennen; auch sind Leukocytenkerne, mit hellen Räumen umgeben, zwischen den Epithelzellen nachzuweisen. Der nur in Einzahl vorhandene Ausführungsgang mündet an dem basalen Rand der äußeren (— also ebenfalls wie beim Igel —) Fläche des dritten Augenlides. Die weiter oben erwähnten in der Drüse zerstreuten dunklen Flecken erweisen sich bei mikroskopischer Betrachtung als Kugeln oder Körner von Pigment. Bemerkenswert ist dabei, daß zahlreiche Pigmentkonkremente in die erweiterten Alveolarräume zu liegen kommen. Ferner sind noch Pigmentkörner im Lumen des Ausführungsganges zu finden, und Häufchen von gelblich-bräunlichem Pigment sind zwischen den Epithelzellen des Ausführungsganges und dem umgebenden Bindegewebe eingestreut. Wir haben hier einen interessanten Vorgang vor uns, der in der Ausscheidung von Pigment durch die Drüsengänge und den Ausführungsgang besteht.



Fig. 1. HARDER'sche Drüse der weißen Maus; der Ausführungsgang ist unweit der Mündung getroffen. *P.t.* Palpebra tertia samt Knorpel. *T.g.* Talgdrüsen.

Beim Meerschweinchen zeigt die Beschaffenheit der Harder-schen Drüse eine große Ähnlichkeit mit derjenigen der weißen Maus; nach Behandlung mit Überosmiumsäure treten aber im Drüsenepithel keine geschwärzten Kugeln auf; die hellen Blasen, die den Zellenleib durchlöchern (alveolisierte Protoplasmastruktur, nach Aufhellung in Balsam sichtbar) sind bedeutend größer, als bei der Maus, und sind an die Existenz von hyalinen Kugeln gebunden. Ein gut ausgebildetes drittes Augenlid existiert beim Meerschweinchen nicht; bemerkenswert ist dabei, daß in der nur sehr wenig vorspringenden Falte der Conjunctiva keine Knorpelplatte nachzuweisen ist, und ein besonderer Drüsenkomplex ist in dem reduzierten dritten Augenlide ebenfalls nicht vorhanden. Der Ausführungsgang der Harder'schen Drüse, der etwa in der Mitte seines Verlaufes zwischen Drüse und Ausmündungsstelle von lymphatischem Gewebe, in dem ein größerer Follikel hervortritt, umgeben ist, mündet an der äußeren Fläche des erwähnten reduzierten dritten Augenlides.

Beim Kaninchen besteht die eigentliche Harder'sche Drüse, wie bekannt, aus zwei schon makroskopisch durch die Farbe sich unterscheidenden Teilen, einer weißen oberen und einer mehr rötlichen unteren Portion. Hierzu habe ich folgendes hinzuzufügen: Beide Drüsenteile gehören dem acinösen Typus an (Drüsensäckchen mit weitem Lumen). Trotzdem, was man erwarten könnte, bringt man durch die Behandlung mit Überosmiumsäure im Drüsenepithel der weißen Portion keine geschwärzten Körner zur Anschauung; nur eine diffuse gelbliche Färbung des Zellenleibes tritt ein. Die rötliche Portion hingegen nimmt nach der fraglichen Behandlung einen viel dunkleren Ton an, was schon dem unbewaffneten Auge auffällt. Untersucht man aber die Zellen genau, so ergiebt sich unerwarteterweise, daß zahlreiche hyaline, nicht gedunkelte Körner im Zellenleibe eingestreut sind und daß nur in den Protoplasmazügen, die zwischen den genannten Körnern sich befinden, die Reduktion eingetreten ist, so daß dieselben wie von schwarzen Halbmonden oder Ringen umgeben erscheinen. Die Drüse mündet nur mit einem einzigen Ausführungsgang aus, und zwar diesmal an der inneren Fläche des dritten Augenlides, ganz nahe dessen unterem Rande; die Ausmündungsstelle kann schon mit unbewaffnetem Auge erkannt werden. Ferner ist noch hervorzuheben, daß unweit von derselben eine Gruppe von Alveolen vom Typus der Thränendrüse mit dem Gang der Harder-schen Drüse im Zusammenhang stehen.

Beim Schwein bietet die Harder'sche Drüse manche interessante Eigentümlichkeiten dar. Im Verhältnis zur Ausdehnung der

Orbita und Größe des Augapfels ist sie noch mehr reduziert als beim Kaninchen. Von der eigentlichen Nickhautdrüse ist sie durch eine derbe, fibröse Haut getrennt, von welcher zahlreiche fibröse Bälkchen zur inneren Drüsenfläche sich begeben. Nur ein kleiner Teil der HARDER'schen Drüse tritt zur Nickhautdrüse in mittelbare Beziehung; der Hauptteil fällt schon nach hinten von derselben. Von dem Musc. obliquus inferior an seiner äußeren Fläche teilweise bedeckt, entspricht die HARDER'sche Drüse mit der inneren Fläche den Muskeln Rectus internus und inferior, von denen sie aber durch die erwähnte Faserhaut getrennt bleibt. Die äußere Fläche ist etwas konvex, die innere plan oder leicht konkav. Die Drüse kann bei oberflächlicher Untersuchung mit einer Lymphdrüse verwechselt werden. In zwei Fällen, wo Messungen unternommen waren, haben sich folgende Zahlen ergeben: Fall I Länge 21 mm, Breite 11 mm, Dicke 4—5 mm; Fall II Länge 23,5 mm, Breite 13 mm, Dicke 5,5—6 mm. Auf dem Querschnitt der Drüse erkennt man nur eine geringe Zahl von größeren Läppchen; die einen sind vollständig von Bindegewebe umgrenzt, die anderen teilweise zusammengeschmolzen. Die mit unbewaffnetem Auge sichtbaren Erhabenheiten an der Drüsenfläche entsprechen den Erhabenheiten der Läppchen. So zählt man z. B. in mehreren Querschnitten etwa 5—6 getrennte und etwa 3—4 teilweise zusammengeschmolzene Läppchen; die Zahl ist selbstverständlich, je nach den Schnitten, eine etwas abwechselnde, denn dieselben Läppchen, die an einer Stelle durch Bindegewebe getrennt erscheinen, stoßen eine Strecke weiter aneinander. Sehr charakteristisch ist der Durchschnitt eines Läppchens (Fig. 2). Das Centrum ist viel reicher an Bindegewebe als die mehr peripherisch gelegenen Teile und hebt sich darum an in Balsam aufgehellten Präparaten schon durch die durchsichtigere Beschaffenheit hervor. In

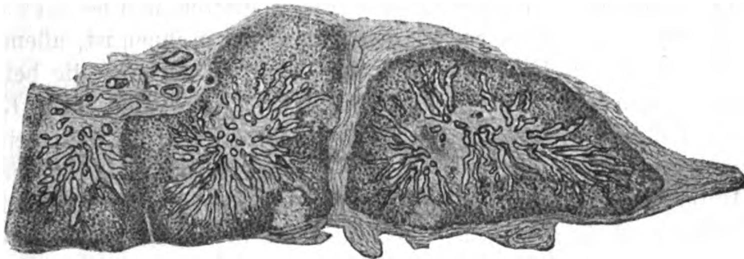


Fig. 2. Querschnitt durch drei Läppchen (von denen zwei zusammenfließen) der HARDER'schen Drüse des Schweines. In einer dicken bindegewebigen Scheide an der konkaven Drüsenfläche Schnitte von Arterien, Venen, Nervenstämmchen und größeren Zweigen des Ausführungsganges sichtbar.

diesem Bindegewebe findet man, Gefäße und Nervenstämmchen ausgenommen, nur Durchschnitte von Ausführungsgängen, keine Drüsenalveolen. Von hier aus verlaufen die Gänge etwa strahlenförmig gegen die peripherischen Teile des Läppchens und verzweigen sich unter spitzen Winkeln in dem Drüsenparenchym, wie es die beigegebene Figur naturgetreu veranschaulicht. Bemerkenswert ist dabei, daß diese Verzweigungen durch oftmalige Ausbuchtungen und gewundenen, stellenweise sogar korkzieherförmigen Verlauf sich kennzeichnen. In den centralen Teilen des Läppchens können, in der Nähe der Ausführungsgänge, größere Anhäufungen von Lymphzellen vorkommen. Was die Drüsenalveolen anbelangt, so sind sie größtenteils mit einem schmalen Lumen ausgestattet, unterscheiden sich also schon auf den ersten Blick und auch bei schwacher Vergrößerung von denjenigen bei der Ratte, beim Meerschweinchen und Kaninchen. Ferner ist hervorzuheben, daß die Alveolen zwei verschiedenen Typen angehören. In den einen ist das Epithel vielmehr hell (Untersuchung in Glycerin); der Zellenleib nimmt eine leichte diffuse Färbung in Hämatoxylin an, und die Zellenkonturen sind deutlich ausgesprochen; die Epithelkerne sind mehr abgeplattet, zuweilen auch etwas eckig und nach der Membrana propria verschoben; die Lumina der Alveolen zwar schmal, aber deutlich umgrenzt. — In den anderen Alveolen hingegen, durchschnittlich größeren, unterscheidet sich das Epithel durch das stark körnige, trübe und etwas gelbliche Aussehen (Härtung in Alkohol, Untersuchung in Glycerin); die Zellen sind mehr aufgeblasen; sie bleiben ungefärbt nach Färbung mit Hämatoxylin, fixieren aber Pikrinsäure (z. B. nach Färbung mit Pikrokarmin) und Eosin. In Balsam hellen sich die Zellen bedeutend auf, und man erkennt dann im Zellenleib eine zierliche Netzstruktur mit rundlichen Maschen (optischer Ausdruck von Alveolen, die den Zellenleib durchsetzen). Diese Gruppen von Drüsenalveolen sind es, die an den in Balsam untersuchten Schnitten, und bei schwacher Vergrößerung, als hellere Stellen erscheinen, und in ihnen ist, allem Anscheine nach, der homologe Teil der Acini zu suchen, die bei den vorher besprochenen Arten so zahlreich vertreten sind. Die Kerne sind in den fraglichen Zellen vielmehr groß, abgerundet und meist in der mittleren Zellenzone gelegen, also auch in dieser Hinsicht existiert ein Unterschied mit dem vorher genannten Alveolentypus. Endlich ist noch hervorzuheben, daß die Alveolen sowohl des ersten als des zweiten Typus Verschiedenheiten in Bezug der Größe und Beschaffenheit des Epithels aufweisen, die aber untergeordneter Natur sind; denn zwischen den kleinen und größeren Alveolen, sowohl des ersten als des zweiten Typus, die Zwischenstadien aufzufinden sind, während zwischen den

kleinsten Drüsensäckchen der beiden Typen schon von vornherein ein Unterschied besteht. Der in Einzahl vorhandene Ausführungsgang, der sich durch seine beträchtliche Länge auszeichnet, streift, einen leichten Bogen beschreibend, die äußere Fläche der in der Tiefe des dritten Augenlides gelegenen Drüse (von der weiter unten die Rede ist) — durchzieht aber nicht dieselbe, wie es PETERS angiebt — und mündet an der inneren Fläche des genannten Augenlides. Wie aus dieser kurzen Schilderung der Hauptmerkmale des Baues dieser Drüse einzusehen ist, unterscheidet sich dieselbe sehr beträchtlich von der HARDER'schen Drüse beim Igel, bei der Ratte, beim Meerschweinchen und Kaninchen. Von dem geschilderten, so charakteristischen Baue der HARDER'schen Drüse des Schweines ist in den mir bekannt gewordenen, das Thema berührenden Arbeiten durchaus keine Rede.

Beim Kalb erkennt man an der freien Spitze der Nickhautdrüse einen kleinen Drüsenkomplex von besonderer Struktur, der an den übrigen Teil der Drüse hart anstößt und von derselben nur durch eine etwas breitere Schicht von Bindegewebe getrennt bleibt. Im Bereiche dieses Drüsenlappens sind die Alveolen mit einem kubischen Epithel ausgekleidet, und die erweiterten Lumina erhalten in der Regel hyaline Massen. Nach PETERS, der diesen Drüsenteil beim Ochsen beschrieben hat, soll er einer reduzierten HARDER'schen Drüse entsprechen. Weil aber beim Kalb dieser Drüsenteil innig mit der Nickhautdrüse im beschränkten Sinne des Wortes verbunden ist und nur als ein kleiner Teil der letzteren erscheint, in Anbetracht ferner der Verhältnisse beim Igel, wo in der eigentlichen Nickhautdrüse zwei verschiedene Typen vertreten sind, so könnte, meines Erachtens nach, die Stellung dieses Drüsenteiles nur durch das Studium der Entwickelungsgeschichte beantwortet werden. Bis dahin möchte ich kein definitives Urteil fallen lassen.

II. Die Nickhautdrüse im beschränkten Sinne des Wortes.

Von den in Betracht gezogenen Gattungen findet man die genannte Drüse bei: Igel, Hund, Katze, Kaninchen, Pferd, Kalb, Schaf und Schwein, während ich sie beim Meerschweinchen und bei der weißen Maus vermißt habe, wie es weiter oben schon hervorgehoben wurde. Die Drüse ist im großen und ganzen nach demselben Plane gebaut bei: Kalb (von dem hintersten Drüsenteil allerdings abgesehen), Schaf, Schwein, Pferd, Kaninchen und Katze, bei welchen Tieren nur ein einziger Drüsentypus und namentlich derjenige einer tubulo-acinösen, serösen Drüse vertreten ist. Nur untergeordnete, gleich zu erwähnende

Unterschiede sind wahrzunehmen. Etwas mehr abweichend ist die Struktur beim Hund und noch bedeutend mehr beim Igel, da hier zwei deutlich verschiedene Drüsentypen vertreten sind, wie es in meinem weiter oben citierten Aufsatze angegeben ist. Was die gemeinschaftlichen Merkmale betrifft, so finden wir, daß die Nickhautdrüse stets in die Tiefe des dritten Augenlides zu liegen kommt, an die Knorpelplatte angrenzend, und indem sie teils (oder sogar vorzugsweise) die äußere, teils aber auch die innere Fläche des Knorpels umgiebt. Sie zerfällt in deutliche, aber bald mehr, bald weniger locker angelegte Läppchen, die dementsprechend von bald breiteren, bald schmäleren Zügen von Bindegewebe, in dem Fettzellen in verschiedener Zahl eingebettet sind, getrennt. Die Alveolen sind mit einem schmalen Lumen ausgestattet und sind mit einem bald mehr pyramidenförmigen, bald mehr polyedrischen Epithel ausgekleidet. Daß der Igel hiervon eine Ausnahme bildet, indem in der eigentlichen Nickhautdrüse auch Drüsensäckchen mit weitem Lumen und prismatischem oder kubischem Epithelüberzug vertreten sind, habe ich schon erwähnt. Eine andere Ausnahme scheint vom Kalb geliefert zu werden; ich sage „scheint", weil wegen Mangels an entwickelungsgeschichtlichen Angaben die Stellung des hintersten Drüsenteiles der Nickhautdrüse immer noch unaufgeklärt bleibt. Von eingen bemerkenswerten Eigentümlichkeiten, die auch in der Nickhautdrüse des Hundes wahrzunehmen sind, wird weiter unten die Rede sein. Die Ausführungsgänge sind (bei den in Betracht gezogenen Gattungen) im Gegensatze zu dem, was für die Harder'sche Drüse gilt, in der Regel in Mehrzahl vorhanden (beim Igel nur zwei); sie münden an der inneren Fläche des dritten Augenlides (wovon die Nickhautdrüse des Igels wiederum eine Ausnahme bildet, indem die Ausführungsgänge an der äußeren Fläche der genannten Palpebra münden). Stellen wir nun kurz die abweichenden Merkmale zusammen.

Beim Pferd sind die Drüsenläppchen locker angelegt und in den breiten Zügen des interlobulären Bindegewebes zahlreiche Fettzellen eingebettet. Die Alveolen hingegen sind meist dicht aneinander gereiht; nach ihrem Querdurchmesser sind sie zu den ganz kleinen zu rechnen.

Beim Kalb sind die Drüsenläppchen meist dicht angelegt, nur hie und da, wo die dicksten Zweige der Ausführungsgänge zu liegen kommen, sind die Züge von Bindegewebe breiter. Fettzellen nur ganz vereinzelt. Die Alveolen namhaft größer als beim Pferd; das Drüsenepithel mehr in die Länge gezogen; die Lumina sind ebenfalls weiter als beim Pferd. Die drei Ausführungsgänge münden in einem Grübchen, das man schon mit unbewaffnetem Auge an der inneren Fläche der

Schleimhaut der Palpebra tertia erkennt. Von dem besonders gebauten hintersten Drüsenteil war schon weiter oben die Rede.

Beim Schaf finden wir durchaus analoge Verhältnisse; nur sind hier die Drüsenläppchen nach hinten zu etwas lockerer angelegt, als beim Kalb, und das interlobuläre Bindegewebe ist ziemlich reich an Fettzellen. Auch hier sind drei Ausführungsgänge vorhanden, die an der inneren Drüsenfläche verlaufen; nur münden dieselben etwas weiter voneinander, als beim Kalb, und von dem weiter oben erwähnten Grübchen an der Schleimhaut ist hier nichts zu finden. Ferner ist noch die Schleimhaut an der inneren Fläche des dritten Augenlides an Lymphzellen, die auch größere Anhäufungen bilden, reicher.

Beim Schwein sind die Läppchen zierlich angelegt, die Züge von interlobulärem Bindegewebe meist breiter als beim Kalb, schmäler als beim Pferd. Die Zahl der Fettzellen ist eine mäßige. Die Beschaffenheit der Drüsenalveolen ist derjenigen beim Schaf und Kalb sehr ähnlich. Die Drüse mündet mit vier Ausführungsgängen, die an der inneren Fläche der Palpebra tertia isolirt ausmünden. Recht schön umgrenzte Lymphfollikel sind in der Schleimhaut in der Gegend der Mündung der Ausführungsgänge eingebettet.

Beim Kaninchen gruppieren sich die Drüsenläppchen fast ausschließlich nach außen von der Knorpelplatte, doch findet man sie auch nach innen von derselben, obwohl in sehr geringer Zahl. Die Alveolen sind vielmehr klein (im Vergleich zum Kalb, Schaf und Schwein). Das Drüsenepithel weniger in die Länge gestreckt. Die Ausführungsgänge noch zahlreicher als beim Schaf und Schwein, was den Autoren entgangen zu sein scheint. Es gilt ferner noch zwischen zwei Kategorien von Ausführungsgängen zu unterscheiden: die einen, bedeutend stärkeren, entsprechen einem größeren Rayon der Drüse; sie durchbrechen die Knorpelplatte, indem sie sich von den konvexen (äußeren) nach der konkaven (inneren) Fläche der Palpebra tertia begeben (an sagittalen Serienschnitten durch dieselbe leicht zu verfolgen) und sind von Lymphfollikeln begleitet; die anderen, bedeutend schmäleren, sozusagen accessorischen Gänge, entsprechen nur einer knappen Zahl oder nur einzigen Läppchen, und namentlich ist es für die Läppchen, die nach innen von der Knorpelplatte zerstreut liegen, der Fall. Diese Gänge haben einen ganz kurzen Verlauf und sind von Lymphfollikeln nicht begleitet.

Von der Nickhautdrüse bei der Katze ist nichts Bemerkenswertes hervorzuheben. Die Drüsenläppchen sind weniger abgeplattet als beim Kaninchen, von mehr kubischer oder unregelmäßig viereckiger Gestalt. Die Alveolen sind durchschnittlich größer und das Drüsen-

epithel mehr in die Länge gezogen. Auch hier finden wir einige Ausführungsgänge, die an der inneren Fläche der Palpebra tertia ausmünden.

Beim Hund zeichnet sich die Nickhautdrüse durch folgende Merkmale aus: Was hier besonders auffällt, ist das Auftreten von besonders erweiterten Kanälen, die in den Läppchen verlaufen und sich verzweigen. Zu betonen ist dabei, daß sie hauptsächlich, wenn nicht ausschließlich, in den Drüsenläppchen, die dem tiefen Ende der Knorpelplatte anliegen, zur Anschau gelangen. Man bemerkt an ihnen Erweiterungen und Verengerungen; sie sind mit einem schönen hohen, cylindrischen Epithel ausgekleidet. Ihrer Lage nach entsprechen diese Kanäle den Verzweigungen der intralobulären Ausführungsgänge, und die Verbindung mit den Drüsenalveolen einerseits, mit den interlobulären Gängen andererseits läßt sich ohne Schwierigkeit verfolgen. An mehreren Läppchen und da, wo diese Kanäle besonders erweitert erscheinen, ist die Zahl der mit einem schmalen Lumen versehenen Drüsenalveolen eine sehr geringe. Es entsteht somit ein interessanter, eigentümlicher Drüsentypus. Ferner ist noch hervorzuheben, daß außer den Drüsenalveolen, die vielmehr klein sind und dem serösen Typus angehören, hier und da noch andere vorkommen, die durch das aufgeblasene, in Balsam besonders hell erscheinende Epithel sich unterscheiden. Die größeren interlobulären Ausführungsgänge sind sehr erweitert und mit einem Plattenepithel ausgebettet. An der inneren Fläche der Palpebra tertia findet man eine Reihe von großen, aneinandergereihten Lymphfollikeln, die hart unter den Epithelüberzug zu liegen kommen.

Dies sind, kurz gefaßt, die Hauptergebnisse meiner Untersuchungen, an die ich einige Bemerkungen anknüpfen möchte. Wie aus der Zusammenstellung der an zehn verschiedenen Säugetieren gewonnenen Befunde hervorgeht, drängt sich die Unterscheidung zwischen der Harder-schen und der Nickhautdrüse im beschränkten Sinne des Wortes sozusagen von selbst auf, denn außer wichtigen Strukturverhältnissen, außer besonderen topographischen Beziehungen, kommt noch die Erwägung hinzu, daß jede von diesen Drüsen, da, wo beide zugleich vertreten sind, in getrennter Weise ausmünden. Doch läßt sich, streng genommen, wenn man den Befunden bei einer Anzahl von Gattungen Rechnung tragen will, weder die eine noch die andere Drüse auf einen einzigen Typus zurückführen. Allerdings weist die Struktur der Harder'schen Drüse bei der weißen Maus, beim Kaninchen und Meerschweinchen eine große Ähnlichkeit auf, und der gemeinschaftliche Typus — derjenige einer rein acinösen Drüse, deren Acini mit einem prismatischen, konischen oder kubischen Epithel ausgebettet und mit

weiten Lumina ausgestattet sind — ist nicht zu verkennen. Beim Igel aber ist zwar der Hauptteil der Drüse im großen und ganzen, und von der Struktur des Zwischengewebes abgesehen, nach demselben Typus gebaut, dabei aber Inselchen, die einem ganz anderen, dem sogenannten tubulo-acinösen Typus angehören, vorhanden sind. Und beim Schwein ist der Bau der HARDER'schen Drüse ein noch viel abweichenderer und überhaupt ein so eigentümlicher, daß man auf den ersten Blick eine ganz andere Drüsenart vor sich zu haben glaubt; auch sind hier Alveolen, die mit einem schmalen Lumen ausgestattet sind, sehr zahlreich vertreten. Zu erwähnen ist noch ferner, daß auch beim Kaninchen ein Komplex von serösen Drüsenalveolen in den Ausführungsgang der HARDER-schen Drüse mündet. Somit ist also der Typus dieser Drüse allerdings beim Igel und beim Schwein und, wenn man noch den zuletzt erwähnten Befund hinzuziehen will, auch beim Kaninchen ein gemischter. Durch diese bei verschiedenen Säugetieren so abweichenden Structurverhältnisse wird das Interesse, das an das Studium der HARDER-schen Drüse gebunden ist, noch erhöht. Ebensowenig läßt sich ein einziger Typus auch für die Nickhautdrüse im beschränkten Sinne des Wortes aufstellen. Wenn sie auch bei mehreren Säugetieren analog gebaut ist, so zeigt diese Drüse bei einigen anderen Strukturverhältnisse, die zu der gewöhnlichen Formel nicht passen. So in erster Linie beim Igel, wo zwei Drüsentypen vertreten sind und jegliche Fehlerquellen ausgeschlossen sind, denn Nickhaut und HARDER'sche Drüse sind getrennt vorhanden; ferner noch teilweise beim Kalb und Hund. Diese Verhältnisse sind schon genügend weiter oben, bei der Schilderung der Befunde, hervorgehoben und halte ich mich daher hierüber nicht länger auf. Vielleicht gelingt es der Entwickelungsgeschichte, mehr Licht auf das Zustandekommen dieser Verschiedenheiten zu verbreiten. In Anbetracht des gewonnenen Schlusses, daß der Typus der fraglichen Drüsen kein streng gleichmäßiger ist, sondern bedeutenden Schwankungen unterliegen kann; in Erwägung ferner des Befundes, daß es Säugetiere giebt, wo in dem stark reduzierten, einer Knorpelplatte ermangelnden dritten Augenlide gar keine Drüsenkomplexe zu finden sind, während die HARDER'sche Drüse sehr entwickelt ist (Meerschweinchen), wird die Deutuung der von GIACOMINI in der Plica semilunaris beim Boschimanne gefundenen Drüsen (Annotaz. s. Anatomia del Negro, III) bedeutend erschwert.

Nun berühren noch die darliegenden Beobachtungen einige Punkte, die für die Klassifikation der Drüsen von Interesse sind, und zwar aus folgendem Grunde. Wir haben hierdurch einen gemischten Drüsentypus kennen gelernt, wie ein solcher, meines Wissens nach, noch nicht

beschrieben worden ist. Allerdings sind Speicheldrüsen vom gemischten Typus, wo also die Alveolen zum Teil der serösen, zum Teil der mucosen Art angehören, bekannt. Doch wird man leicht zugeben, daß vom morphologischen Standpunkte aus der Unterschied viel weniger eingreifend ist, als dies z. B. in den Drüsen des dritten Augenlides beim Igel der Fall ist. Und die Nickhautdrüse des Hundes ist insofern von allgemeinerem Interesse, daß wir hier eine Abweichung sowohl von dem rein acinösen, als dem rein tubulo-acinösen Typus vorfinden; daß hier sozusagen, eine vermittelnde Form realisiert ist, indem die intralobulären Gänge ein mächtig entwickeltes System bilden, während die eigentlichen Drüsenalveolen wenig zahlreich vertreten sind, und zwar steht die Entwickelung des einen Systemes im umgekehrten Verhältnis zur Entwickelung des anderen. Diese Beobachtung giebt der Vermutung Raum, daß unter solchen Bedingungen auch den intralobulären Gängen eine secernirende Rolle zukommt.

Zum Schluß bemerke ich noch, daß ich einen Teil meines Materiales und meiner Beobachtungen einem Schüler, der mir bei der Anfertigung der Präparate behilflich war, überlassen habe. Über eine Anzahl anderer Befunde werde ich bei Gelegenheit einer größeren Drüsenarbeit ausführlich berichten.

Josef Oellacher †.

Vom Herausgeber.

Professor Josef Oellacher war am 24. September 1842 in Innsbruck geboren. Vom Herbst 1862 ab hörte er an der dortigen Universität philosophische Fächer und an der chirurgisch-medizinischen Lehranstalt Vorlesungen über Anatomie bei Prof. Dantscher. 1863—65 setzte Oellacher seine Studien in Würzburg unter Koelliker fort und war Winter 1864/65 Demonstrator an der dortigen Anatomie. Von da begab er sich nach Wien, promovierte 1868, arbeitete bei Meynert und Stricker im Winter 1869/70 und übernahm dann die Prosektur in Innsbruck. Im April 1872 wurde Oellacher zum aufserordentlichen Professor der Histologie und Entwickelungsgeschichte ernannt. Als solcher hat er bis zu seinem Tode gewirkt, soweit die Folgen einer 1877 überstandenen schweren Meningitis es ihm gestatteten. Oellacher's Arbeiten sind (nach einem von Herrn Kollegen Roux aufgestellten, von Herrn Geh. Rat His zur Benutzung überlassenen Verzeichnis) folgende: 1) Die organischen Veränderungen des unbefruchteten Hühnereies. 1871. Zeitschr. des naturwiss.-med. Vereins Innsbruck. — 2) Beiträge zur Geschichte des Keimbläschens

im Wirbeltierei. Arch. f. mikrosk. Anatomie, Bd. 8. — 3) Untersuchungen über die Furchung und Blätterbildung im Hühnerei. 1870? Ort unbekannt. 20 SS. — 4) Veränderungen des unbefruchteten Keimes des Hühnereies im Eileiter und bei Bebrütungsversuchen. Leipzig, Engelmann, 1872. 54 SS. 3 Taf. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie, Bd. 22. — 5) Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Knochenfische. Nach Beobachtungen am Forellenei. I. und II. Kapitel. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie, Bd. 22, 1872; III.—V. Kapitel l. c. 1872, Bd. 23. — 6) Über eine im befruchteten Forellenkeime vor den einzelnen Furchungsakten zu beobachtende radiäre Struktur des Protoplasmas. Ber. d. naturwiss. med. Vereins zu Innsbruck, Bd. IV. 7 SS. — 7) Über einen Fall partieller Multiplizität des Rückenmarks in einem viertägigen Hühnerembryo. loco eod. Bd. IV, 1875. 4 SS. — 8) Terata mesodidyma von Salmo salvelinus, nebst Bemerkungen über einige andere an Fischen beobachtete Doppelmifsbildungen. Wiener Sitzungsber. Bd. 68, 1873. — 9) Drei freie Hirntumoren aus der Schädelhöhle einer jungen Strix. Ber. d. naturwiss.-med. Vereins zu Innsbruck, 1877. 10 SS. — 10) Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Bachforelle. 1879. loco eod. 3 SS. — 11) Eine Arbeit über den Bau der Grofshirnrinde. Ort und Zeit unbekannt. — 12) Eine Arbeit über Bufo cinereus.

Oellacher ist wesentlich entwickelungsgeschichtlich thätig gewesen; am bekanntesten ist wohl seine gröfsere Arbeit (s. oben No. 5) über das Forellenei. Sehr wichtig war die Entdeckung der radiären Struktur des Protoplasmas im befruchteten Ei „vor den einzelnen Furchungsakten". Oellacher hat hier wohl dasselbe, wenn auch nicht so klar und vollständig gesehen, wie später Fol, O. Hertwig, Van Beneden, Schneider. Weiter verfolgt hat er diese Beobachtungen nicht, wie es scheint. Als Lehrer wurde Oellacher geschätzt wegen seiner anziehenden Art des Vortrages, die ihn auch in weiteren Kreisen beliebt machte. Er hatte aufser seiner Wissenschaft noch weitere Interessen, er war sehr musikalisch, er bereiste Europa vom Nordkap bis Gibraltar, auch Nordamerika. Er war dichterisch veranlagt, ein jovialer Gesellschafter und gab auf Versammlungen bei den „Abendsitzungen" inter pocula öfter die Erzeugnisse seiner Muse zum besten. Ein durch und durch ehrenwerter und warmherziger Mensch und Menschenfreund machte er von seinen bedeutenden Mitteln Gebrauch in Unterstützung Bedürftiger, vor allem unbemittelter Studierender seiner Vaterstadt. Sein früher Tod wird in der Wissenschaft, wie besonders in seiner Heimat schmerzlich bedauert.

Personalia.

Am 1. Oktober dieses Jahres wird das Biological Department der neuen Universität Chicago ins Leben treten. Das Personal ist folgendes:

Director: CHARLES O. WHITMAN, Ph. D. Professor of Animal Morphology,

HENRY H. DONALDSON, Ph. D. Professor of Comparative Neurology.

FRANKLIN P. MALL, M. D. Professor of Anatomy.

GEORG BAUR, Ph. D. Assistant-Professor of Comparative Osteology and Paleontology.

JACQUES LOEB, M. D. Assistant-Professor of Experimental Biology and Physiology.

EDWIN O. JORDAN, Ph. D. Instructor in Anatomy.

SHO WATASE, Ph. D. Lecturer in Cellular Biology.

WILLIAM M. WHEELER, Ph. D. Instructor in Embryology.

C. L. HERRICK, recently elected Professor of biology in the University of Chicago, has resigned to accept a chair of biology and neurological research in Denison University, Granville, Ohio, U. S. A. The Journal of Comparative Neurology will also be published at Granville under the patronage of Denison Univ.

From BURT G. WILDER, M. D., Professor in Cornell University, Ithaca, N. Y., June 8th, 1892.

Chairmen of Committees on Anatomical and Biological Nomenclature: Correction. — In a circular, "American Reports upon Anatomical Nomenclature" issued last winter by Prof. WILDER, as Secretary of the Committee of the Association of American Anatomists, in the third paragraph of the third page, the Chairman of the Committee of the Anatomische Gesellschaft should be Prof. A. VON KOELLIKER, and the Chairman of the American division (appointed in 1891 by the American Association for the Advancement of Science) of the International Committee on Biological Nomenclature should be Prof. G. L. GOODALE. Prof. WILDER desires to express his regret for the errors, due in the one case to his own misapprehension and in the other to a clerical mistake.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger" erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen.
Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht.
Preis des Jahrgangs von 40—50 Druckbogen mit Abbildungen 15 Mark.
Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.

VII. Jahrg. 27. August 1892. **No. 18.**

Litteratur.

1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

Brösike, Gustav, Kursus der normalen Anatomie des menschlichen Körpers. Dritte verbesserte und vermehrte Auflage. Mit 2 Tafeln und 38 Holzschnitten im Text. Berlin, Fischer's medicinische Buchhandlung, 1892. 8°. XII, 759 SS. 16 M.

H. G. Bronn's Klassen und Ordnungen des Tierreiches wissenschaftlich dargestellt in Wort und Bild. Fortgesetzt von A. Gerstäcker. Mit auf Stein gezeichneten Abbildungen. Leipzig u. Heidelberg, C. F. Winter, 1892. Band V, Abteilung 2. Gliederfüßler. Arthropoda. Liefer. 32—34, S. 817—896. 8°. Mit 6 Tafeln.

Bwoseff, Ivan, Anatomie des Menschen als ein Hilfsmittel bei mikroskopischen Präparaten und den physiologischen Verhältnissen von Geweben und Organen. St. Petersburg, J. N. Skorochodoff, 1892. 8°. 306 SS. Russisch.

Charpy, Adrien, Études d'anatomie appliquée. Paris, J. B. Baillière et fils. 8°. 225 SS.

Franck, Ludwig, Handbuch der Anatomie der Haustiere mit besonderer Berücksichtigung des Pferdes. 3. Auflage, durchgesehen und ergänzt von Paul Martin. Band I. Stuttgart, Schickhardt und Ebner, 1892.

8°. VIII, 798 SS. mit Abbildung. (S. A. A., Jahrg. VII, No. 13 u. 14.) 20 M.

Gerlach, L. und Schlagintweit, F., Skeletttafeln zum Einzeichnen der Muskeln bei Vorlesungen über Myologie. Erlangen, Th. Blaesing, 1892. 8 SS. mit 40 Tafeln.

Leonard, C. H., Taschenbuch der Anatomie des Menschen. Vademecum für Studierende und Ärzte. Nach der siebzehnten englischen Auflage übersetzt, herausgegeben und mit ausführlichem Sachregister versehen von Wilhelm Benninghoven. Mit 204 für die deutsche Ausgabe neu gezeichneten Abbildungen. Leipzig, Peter Hobbing, 1892. 8°. VII, 343 SS.

Romiti, E., L'anatomia dell' uomo esposta popolarmente: introduzione generale; gli elementi anatomici ed i tessuti. Milano, 1892. 75 SS. 8°.

Shield, A. Marmaduke, Surgical Anatomy for Students. New York, D. Appleton and Co., 1891. 8°. 236 SS.

Soffiantini, Giuseppe, Sezione mediana verticale antero-posteriore mediante congelamento di cadavere al sesto mese di gestazione. Milano, U. Hoepli, 1891. 4°. 27 SS. Atlas in 6 Blatt folio.

2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

Annales des sciences naturelles. Zoologie et paléontologie comprenant l'anatomie, la physiologie, la classification et l'histoire naturelle des animaux, publiées sous la direction de M. A. Milne-Edwards. Année 59, Série VII, Tome XIII, No. 1—3, 1892. Paris, G. Masson, éditeur. Librairie de l'académie de médecine, 120 Boulevard Saint Germain.

Archiv für mikroskopische Anatomie. Herausgegeben von O. Hertwig in Berlin, von la Valette St. George in Bonn und W. Waldeyer in Berlin. Fortsetzung von Max Schultze's Archiv für mikroskopische Anatomie, Band XXXIX, 1892, Heft 4. Mit 9 Tafeln.

Inhalt: Paul Freund, Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Zahnanlagen bei Nagetieren. — V. Häcker, Die Kernteilungsvorgänge bei der Mesoderm- und Entodermbildung von Cyclops. — Behn, Studien über die Verhornung der menschlichen Oberhaut. — Bernhard Rawitz, Über den feineren Bau der hinteren Speicheldrüsen der Cephalopoden. — Karl Schaffer, Beitrag zur Histologie der Ammonshornformation. — A. von Brunn, Beiträge zur mikroskopischen Anatomie der menschlichen Nasenhöhle. — A. von Brunn, Die Endigung der Olfactoriusfasern im Jacobson'schen Organe des Schafes.

Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie und für klinische Medicin. Herausgegeben von Rudolf Virchow. Berlin, Georg Reimer, 1892. Band 129, Heft 1, Folge XII, Band IX, Heft 1. Mit 4 Tafeln.

Archiv für Physiologie. Physiologische Abteilung des Archives für Anatomie und Physiologie. Unter Mitwirkung mehrerer Gelehrter herausgegeben von Emil du Bois-Reymond. Jahrgang 1892, Heft 3. 4. Mit 7 Abbildungen im Text und 6 Tafeln. Leipzig, Veit und Co.

Inhalt (soweit anatomisch): J. J. Metzer, Die athemhemmenden und -anregenden Nervenfasern innerhalb des Vagus in ihren Beziehungen zu einander und zum Athemmechanismus.

Bulletins de la société anatomique de Paris. Anatomie normale, Anatomie pathologique, clinique. Rédigés par MM. Toupet et Louis Guinon,

sécrétaires. Paris, G. Steinheil, éditeur. 8°. Année LXVII, 1892, Série V, Tome VI, 1892, Fasc. 12.—Fasc. 15, Mai-Juin.

Bulletin de la société belge de microscopie, Année XVIII, 1892, No. 6 et 7.

La Cellule. Recueil de cytologie et d'histologie générale. Publié par J. B. Carnoy, G. Gilson, J. Denys. Tome VIII, Fasc. 1, Lierre, Louvain, 1892. 240 SS. 13 Taf.

Inhalt: Van Gehuchten, La structure des lobes optiques chez l'embryon de poulet. — Biourge, Recherches morphologiques et chimiques sur les grains de pollen. — Van Gehuchten, Les cellules nerveuses de sympathique chez quelques Mammifères et chez l'homme. — Ide, Le tube digestif des édriophthalmes; étude anatomique et histologique.

Journal de l'anatomie et de physiologie normales et pathologiques de l'homme et des animaux (fondé par Charles Robin) publié par MM. Georges Pouchet et Mathias Duval avec le concours de MM. les Drs Beauregard-Chabry, et Tourneux. Paris, Ancienne librairie Germer, Baillière et Cie; Félix Alcan, éditeur. 8°. Année XXVIII, 1892, No. 2.

Inhalt (soweit anatomisch): E. Retterer, Sur le développement du pénis et du clitoris chez les foetus humaines. — G. Buchet, Recherches sur un faisceau musculaire de l'aile des oiseaux. Muscle omo-brachial. — A. Prenant, Sur la signification de la cellule accessoire du testicule et sur la comparaison morphologique des éléments du testicule et de l'ovaire. — A. Guépin, Sur l'innervation vésicale. — A. Borrel, De la division du noyau et de la division cellulaire dans les tumeurs épithéliales. — Trolard, Les granulations de Pacchioni. Les lacunes veineuses de la dure-mère. (Suite et fin.) — E. Retterer, Les découvertes récentes relatives au développement du tissu conjonctif.

Journal of Morphology. Edited by C. O. Whitman with the cooperation of Edward Phelps Allis. Vol. VI, Nos. 1 and 2, May, 1892. Boston, Ginn & Co. 360 SS. 12 Taf.

Inhalt: Howard Ayers, Vertebrate Cephalogenesis. II. A Contribution to the Morphology of the Vertebrate Ear, with a Reconsideration of its Functions.

Journal of the Royal Microscopical Society; containing its Transactions and Proceedings and a Summary of current Researches relating to Zoology and Botany, Microscopy etc. Edited by F. Jeffery Bell, A. W. Bennett, John Mayall, R. J. Herb and J. Arthur Thomson. London, Williams and Norgate. 8°. 1892, Part 3, June.

Internationale Monatsschrift für Anatomie und Physiologie. Herausgegeben von E. A. Schäfer in London, L. Testut in Lyon und W. Krause in Göttingen. Paris, Haar & Steinert; Leipzig, Georg Thieme; London, Williams & Norgate, 1892. 8°. Band IX, Heft 5. Mit 3 Tafeln.

Inhalt: W. Krause, Die Retina II. und III. Fortsetzung. Nouvelles universitaires.

Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, Band CI, Heft 1—2, Jahrg. 1892, Jänner und Februar. Mit 6 Tafeln und 22 Textfiguren. Abteil. III. Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Anatomie und Physiologie des Menschen und der Tiere, sowie aus jenem der theoretischen Medicin. Wien, k. k. Hof- und Staatsdruckerei; in Kommission bei F. Tempsky, 1892.

Transactions and Annual Report of the Manchester Microscopical Society, 1891. XXXVIII, 82 SS. With 4 Plates.

3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

Debierre, Photographies stéréoscopiques de pièces anatomiques. Comptes rendus hebdomadaires de la société de biologie, Série IX, Tome IV, 1892, No. 23. S. 568—569.

Flatters, Abraham, Preparation of vegetable Tissue for the Microscope. With 1 Plate Transactions and Annual Report of the Manchester Microscopical Society 1891, S. 39—46.

Hebold, Anwendung der NISSL'schen Färbung mit Magentarot auf Rückenmarksschnitte. 73. Sitzung des Psychiatrischen Vereins zu Berlin am 15. Dezember 1891. Allgemeine Zeitschrift für Psychiatrie und psychisch-gerichtliche Medicin, Band 48, 1892, Heft 6, S. 685.

Kühne, H., Das Malachitgrün als Ausziehungsfarbe. Centralblatt für Bakteriologie und Parasitenkunde, Band XI, 1892, No. 24, S. 756—758.

— — Anisöl als Einbettungsmittel beim Gebrauche des Gefriermikrotoms. Centralblatt für Bakteriologie und Parasitenkunde, Band XII, 1892, No. 1, S. 28—30.

Londe, A., La photographie en médécine. Revue scientifique, 1892, Année XLIX, S. 257—265.

Marktanner-Turneretscher, Gottlieb, Über die Anwendung der Photographie in den beschreibenden Naturwissenschaften. (Schluß.) Mitteilungen der Sektion für Naturkunde des österreichischen Touristen-Club, Jahrgang IV. 1892, No. 6, S. 41—44.

Marey, J., La photographie du mouvement. Ses méthodes chromophotographiques sur plaques fixes et pellicules mobiles; technique des procédés et decription des appareils; résultats scientifiques; représentation des objects animés; analyse du mouvement dans les fonctions de la vie; exemple d'application. Paris, F. Lève, 1892. 8°. 97 SS.

Mercer, H. Clifford, On a Series of Lantern Slides; Photomicrographs and Photographs of photomicrographic Apparatus. With 1 Plate. The Journal of the Royal Microscopical Society, 1892, Part 3, S. 305—318.

Nelson, Edward, N., The penetrating Power of the Microscope. The Journal of the Royal Microscopical Society, 1892, Part 3, S. 331—341.

Pouchet, G., De la couleur des préparations anatomiques conservées dans l'alcool. Comptes rendus hebdomadaires de la société de biologie, Série IX, Tome IV, 1892, No. 22, S. 517—518.

Rieder, Von RIETSCHEL-Freiburg verfertigter Glyceringelatinabguß einer Hand. Jahrbücher der Hamburger Staatskrankenanstalten, Jahrgang II, 1890: 1892, S. 699.

Richer, Paul, Note sur la mensuration de l'épaisseur du pannicule adipeux souscutané. Comptes rendus hebdomadaires de la société de biologie, Sèrie IX, Tome IV, 1892, No. 21, S. 491—492.

Schiefferdecker, P., Bemerkung zu der Mitteilung von B. SÉGALL. Anatomischer Anzeiger, Jahrgang VII, 1892, No. 15, S. 471—472.

Stenbeck, Thor, Eine neue Methode für die mikroskopische Untersuchung der geformten Bestandteile des Harns und einiger anderer Sekrete und Exkrete. Zeitschrift für klinische Medicin, Band XX, 1892, Heft 4—6, S. 457—475.

Straus, J., Sur un procédé de coloration à l'état vivant des cils ou

flagella de certaines bactéries mobiles. Comptes rendus hebdomadaires de la société de biologie. Série IX, Tome IV, 1892, No. 23, S. 542—543.

Świątecki, W., Praktische Methode zum Färben mikroskopischer Präparate). Gaz. lek., 1892, Ser. II, Jahrg. XII, S. 197. (Russisch.)

Zoja, Raffaello, Die vitale Methylenblaufärbung bei Hydra. Aus dem Laboratorium der vergleichenden Anatomie und Physiologie der Universität Pavia. Zoologischer Anzeiger, Jahrgang XV, 1892, No. 394, S. 241—242.

R. E., Nouveau procédé de coloration par l'acide osmique, l'acétate de cuivre et l'hématoxyline (procédé de Weigert, accéléré). Gazette médicale de Paris, Année 63, Série VIII, Tome I, 1892, No. 23, S. 273—274.

4. Allgemeines.

(Mehrere Systeme. Topographie.)

Calori, L., Sulla parte devuta al Malpighi nello scoprimento della struttura delle glandole linfatiche, sull' inviluppo venoso e la rete venosa, collegante di esse. Bologna, 1891. 4°. 17 SS. Con 1 tavola.

Gallia, V., Anomalie di 100 donne normali. Archivio di psichiatria, scienze penali ed antropologia, Vol. XIII, 1892, Fasc. 2—3, S. 251.

Paterson, A. M., The Position of the Mammalian Limb; regarded in the Light of its Innervation and Development. With 3 Cuts. Studies in Anatomy, Owen's College, Vol. I, 1892. S. 31—57.

Sicard, Henri, L'évolution sexuelle dans l'espèce humaine. Paris, 1892, J. B. Baillière et fils. 8°. 318 SS.

Waldeyer, Durchschnitte gefrorener Leichen. Verhandlungen der Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe in Berlin, vom Januar bis April 1892. Zeitschrift für Geburtshilfe und Gynäkologie, Band XXIV, 1892, Heft 1, S. 147.

5. Zellen- und Gewebelehre.

Ballowitz, E., Die Bedeutung des Schmelzorgans. Greifswalder medicinischer Verein. Sitzung vom 7. Mai 1892. Münchener medicinische Wochenschrift, Jahrg. 39, 1892, No. 23, S. 414.

Behn, Studien über die Verhornung der menschlichen Oberhaut. (S. unten Kap. 8.)

Biourge, Ph., Recherches morphologiques et chimiques sur les grains de pollen. La Cellule, Tome VIII, 1892, Fasc. 1, S. 45—80. 2 Taf.

Bizzozero, G., Sulle ghiandole tubulari del tubo gastroenterico e sui rapporti del loro epitelio coll' epitelio di rivestimento della mucosa. Nota 2 e 3. Torino, 1892. 8°.

Borrel, Amédée, De la division du noyau et de la division cellulaire dans les tumeurs épithéliales. Travail du laboratoire de Kiener. Avec 2 planches. Journal de l'anatomie et de physiologie, Année XXVIII, 1892, No. 2, S. 129—142.

Engelmann, Georg, Über das Verhalten des Endothels der Blutgefäße

bei der Auswanderung der Leukocyten. Dorpat 1891, C. Mattiesen. 8°. 32 SS. Mit 1 Tafel. Inaug.-Diss.

Ewald, J. Rich., Ein Beitrag zur Erkenntnis der Querstreifung des Muskels. Aus dem physiologischen Institut der Universität Straßburg. Nach Versuchen von R. Oppenheimer. Archiv für die gesamte Physiologie, Band 52, 1892, Heft 3. 4, S. 186—190.

Fick, Rudolf, Bemerkung zu O. Bürger's Erklärungsversuch der Attraktionssphären. Anatomischer Anzeiger, Jahrg. VII, 1892, No. 15, S. 464—467.

Freiberg, Hugo, Experimentelle Untersuchungen über die Regeneration der Blutkörperchen im Knochenmark. Dorpat, Schnakenburg, 1892. 8°. 80 SS. Inaug.-Diss.

Freund, Paul, Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Zahnanlagen bei Nagetieren. (S. unten Kap. 9b.)

Van Gehuchten, A., Les cellules nerveuses du sympathique chez quelques Mammifères et chez l'homme. (S. unten Kap. 11a.)

Gerassimoff, Über die kernlosen Zellen bei einigen Conjugaten. (Vorläufige Mitteilung.) Bulletin de la société impériale de Moscou, 1892, No. 1, S. 109—131. Mit 3 Tafeln.

Gruber, August, Eine Mitteilung über Kernvermehrung und Schwärmerbildung bei Süßwasser-Rhizopoden. Berichte der Naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. B., Band VI, 1892, Heft 3, S. 114—118.

Häcker, V., Die Kernteilungsvorgänge bei der Mesoderm- und Entodermbildung von Cyclops. Mit 2 Tafeln. Archiv für mikroskopische Anatomie, Band 39, 1892, Heft 4, S. 556—581.

Ide, Manille, Le tube digestif des édriophthalmes; étude anatomique et histologique. La Cellule, Tome VIII, Fasc. 1, S. 97—204. 7 Taf.

Nicolas, A., Les spermatogonies chez la salamandre d'hiver (noyaux polymorphes, sphère attractive, division directe). Comptes rendus hebdomadaires de la société de biologie, Série IX, Tome IV, 1892, No. 23, S. 590—595.

Pouchet, G., Sur la formation du pigment mélanique. Quatrième note. Comptes rendus hebdomadaires de la société de biologique, Serie IX, Tome IV, 1892, No. 22, S. 516—517.

Probst, Über die mikroskopische Struktur der Zähne. Jahreshefte des Vereines für vaterländische Naturkunde in Württemberg, Jahrg. 48, 1892, S. LXIII.

Rawitz, Bernhard, Über den feineren Bau der hinteren Speicheldrüsen der Cephalopoden. Mit 1 Tafel. Archiv für mikroskopische Anatomie, Band 39, 1892, Heft 4, S. 596—611.

Retterer, Éd., Les découvertes récentes relatives au développement du tissu conjonctif. Journal de l'anatomie et de physiologie, Année XXVIII, 1892, No. 2, S. 211—224.

Rosen, F., Beiträge zur Kenntnis der Pflanzenzellen. I. Über tinktionelle Unterscheidung verschiedener Kernbestandteile und der Sexualkerne. Mit 1 Tafel. Aus dem pflanzenphysiologischen Institut zu Breslau. Beiträge zur Biologie der Pflanzen, hrsg. von Ferd. Cohn, Bd. V, 1892, Heft 3, S. 443—459.

Verson, G., Postlarvale Neubildung von Zelldrüsen beim Seidenspinner. Zoologischer Anzeiger, Jahrg. XV, 1892, No. 393, S. 216—217.

Wendelstadt, H., und **Bleibtreu, L.**, Bestimmung des Volumens und des Stickstoffgehaltes des einzelnen roten Blutkörperchens im Pferde- und Schweineblut. Aus dem städtischen Bürgerspital in Köln, Abteilung von Leichtenstern. Archiv für die gesamte Physiologie, Band 52, 1892, Heft 7, S. 323—356.

Zukal, Hugo, Über den Zellinhalt der Schizophyten. Wien, 1892, F. Tempsky. 8°. 27 SS. 1 Tafel.

6. Bewegungsapparat.

a) Skelett.

Bianchi, Stanislao, Sull' esistenza di ossa interparietali nel cranio del sus scrofa. Monitore zoologico italiano, 1892, Anno III, No. 6, S. 119—125. Con fig.

Busachi, T., e **Ortalda, G.**, Intorno alla mancanza congenita del perone. Archivio di ortopedia, Anno IX, 1892, Fasc. 2, S. 114—136.

Cornevin et **Lesbre**, Caractères ostéologiques différentiels de la chèvre et du mouton. Lyon, 1891. 8°. 30 SS. S.-A. aus Publication de la société d'anthropologie de Lyon 1891.

— — Revue scientifique, Tome XLVIII, 1891, No. 22, S. 700—706.

Gerlach, L., und Schlagintweit, F., Skeletttafeln zum Einzeichnen der Muskeln bei Vorlesungen über Myologie. (S. oben Kap. 1.)

Krepuska, Geza, Ein bei der operativen Eröffnung des Warzenfortsatzes vorgekommenes seltenes Verhältnis (gleichzeitige Eröffnung des Processus condyloideus des Hinterhauptbeines). Monatsschrift für Ohrenheilkunde etc., Jahrg. XXVI, 1892, No. 6, S. 153—157.

Maggi, L., Sulla chiusura delle suture craniali nei mammiferi. Reale istituto lombardo di sc. e lettere, Serie II, Vol. XXV, Fasc. 6, 1892, S. 467—490.

Mingazzini, Sul significato morfologico del processus rami mandibularis nell' uomo. (Apofisi lemurinica di Albrecht.) Con 2 tavole. Archivio per l'antropologia ed la etnologia, Vol. XXII, 1892, Fasc. 1, S. 133—145.

Panichi, Rodolfo, Ricerche di craniologia sessuale. Tesi di laurea. Archivio per l'antropologia e la etnologia, Vol. XXII, 1892, Fasc. 1, S. 49—88. Con 1 tavola.

Perman, E. S., Deux cas de déviation congénitale en haut de l'omoplate. Nordiskt medicinskt Arkiv, Årg. 1892, No. 12. 3 SS. 2 Tafeln. (Franz. Resumé.)

Pfitzner, W., Beiträge zur Kenntnis des menschlichen Extremitätenskeletts. 2 Abteilungen. Jena, G. Fischer, 1892. 8°. 120 und 246 SS. mit 9 Tafeln. (Sonder-Abdruck.) 20 M.

Raggi, Anomalie dei processi clinoidei. Archivio di psichiatria, scienze penali ed antropologia, Vol. XIII, 1892, Fas. 2. 3, S. 251. (Vgl. A. A. Jahrg. VII, No. 11, S. 311.)

Seeley, H. G., The Nature of the Shoulder Girdle and Clavicular Arch

in Sauropterygia. Proceedings of the Royal Society, Vol. LI, 1892, No. 309, S. 119—151.

Staurenghi, C., Esistenza bilaterale costante di due nuclei orbito-sfenoidei per ossificazione della parte posteriore della cartilagine di prolungamento dell' orbito-sfenoide, sfenoide anteriore della Capra hircus L. e del Bos taurus L. Con tav. Riforma medica, Napoli 1891. 12 SS.

Stocquart, Sur un cas d'anomalie de l'appareil hyoidien chez l'homme. Bulletin de la société d'anthropologie de Lyon, 1892, Année IX, S. 170—182.

Weber, M., Over hyperphalange Vormen bij Cetaceen. Tijdschr. d. Nederl. Dierkund. Vereenig., 1892, Deel II, Afl. 2, S. LXXXII.

b) Bänder. Gelenke. Muskeln. Mechanik.

Alaimo, E., Sulle anomalie muscolari dei mammiferi domestici. Giornale di anat. fisiol. e patol. d. animali, Anno XXIII, Fasc. 2, 1891, S. 61—82.

Buchet, Gaston, Recherches sur un faisceau musculaire de l'aile des oiseaux, Muscle omo-brachial. Avec 1 planche. Travail fait au laboratoire de zoologie maritime de Concarneau. Journal de l'anatomie et de physiologie, Année XXVIII, 1892, No. 3, S. 282—291.

Couvreur et **Bataillon,** Étude anatomique sur la myologie du membre postérieur du grand fourmilier (Myrmecophaga jubata). Lyon, 1891. 10 SS. S.-A. aus Annales de la société Linnéenne de Lyon, Tome XXXVII.

Büdinger, Über die Handstandkünstlerin Petrescu. Ärztlicher Verein in München, Sitzung vom 11. Mai 1892. Münchener medicinische Wochenschrift, Jahrg. 39, 1892, No. 27, S. 484.

Hepburn, D., Large Defect in the Capsule of the Shoulder Point. Proceedings of the anatomical Society of Great Britain and Ireland, 1892, S. VIII—X.

Parsons, F. G., Some Points in the Myology of Rodents. Proceedings of the Anatomical Society of Great Britain and Ireland, 1892, S. X—XIII.

Princeteau, Deux variétés musculaires uniques: 1) Faisceau du long supinateur tenseur de l'aponévrose antibrachiale postérieure; 2) insertion non décrite du long abducteur du pouce. Journal de médecine de Bordeaux, 1892, Année XXII, S. 406.

7. Gefäfssystem.

Alezais et **d'Astros,** Les artères nourricières des noyaux du moteur oculaire commun et du pathétique. Comptes rendus hebdomadaires de la société de biologie, Série IX, Tome IV, 1892, No. 21, S. 492—493.

Bobrizki, K., Über die Entwickelung des Gefäßsystems, Vet. Vestnik, Charkoff, 1891, Jahrg. IX, Teil 1, S. 1—28 mit 2 Tafeln. Russisch.

Clervoy, Ch., Rétrécissement valvulaire congénital de l'artére pulmonaire. Bulletins de la société anatomique de Paris, Année LXVII, 1892, Série V, Tome VI, Fasc. 12, S. 350—351.

Meigs, A. V., The microscopical Anatomy of the human Heart; showing the Existence of Capillaries within the muscular Fibres. Transactions of the College of Physicians at Philadelphia, 1891, Series III, Vol. XIII, S. 99—110 with 1 Plate.

Murrell, T. E., Unique Anomaly of retinal Vein. Ophthalmol. Record, Nashville, 1891/92, Vol. I, S. 333.

Trolard, Les granulations de Pacchioni. Les lacunes veineuses de la dure-mère. (Suite et fin.) Journal de l'anatomie et de physiologie, Année XXVIII, 1892, No. 2, S. 172—210.

8. Integument.

Basch, Karl, Ein weiterer Fall von sogenannter Flughautbildung. Aus Chiari's pathologisch-anatomischem Institute an der deutschen Universität in Prag. Prager medicinische Wochenschrift, Jahrgang XVII, 1892, No. 26, S. 289—291.

Basch, Über sogenannte Flughautbildung beim Menschen. Vierter Fall. Verein deutscher Ärzte in Prag, Sitzung vom 19. September 1891. Wiener klinische Wochenschrift, Jahrgang V, 1892, No. 26, S. 385. (Vergl. oben.)

Bateson, W., Exhibition of and Remarks upon some Crab's Limbs bearing supernumerary Claws. Proceedings of the Zoological Society of London for 1892, Part 1, S. 76.

Behn, Studien über die Verhornung der menschlichen Oberhaut. Mit 1 Tafel. Archiv für mikroskopische Anatomie, Band 39, 1892, Heft 3, S. 381—595.

Laloy, L., Un cas nouveau de polymastie. L'anthropologie, Tome III, 1892, No. 2, S. 174—192. Avec figures.

Schultze, O., Milchdrüsenentwickelung und Polymastie. Physikalisch-medicinische Gesellschaft zur Würzburg, Sitzung vom 7. Mai 1892. Münchener medicinische Wochenschrift, Jahrgang 39, 1892, No. 24, S. 432—433.

9. Darmsystem.

a) Atmungsorgane

(inklus. Thymus und Thyreoidea).

Cavazzani, A., e **Stefani, U.**, Le terminazioni nervose dei muscoli laringei del cavallo. Archivio per le sc. mediche, Vol. XVI, Fasc. 1, 1892, S. 87—90.

Crisafulli, G., I nervi della glandula tiroide. Boll. mensile d. Accad. Gioenia di sc. nat. in Catania, Nuova Serie, 1892, Fasc. 25.

Mondio, G., Contributo allo studio delle terminazioni nervose nei polmoni dei batraci anuri, mercè la vitale colorazione del Blù di Metilene. Giornale di assoc. Napol. di medici e naturalisti, Anno 11, Punt. 3, 1892, S. 358—367. Con 1 tavola.

b) Verdauungsorgane.

d'Ajutolo, G., Di una plica peritoneale ileo-ombelicale. R. Accad. d. sc. d. ist. di Bologna, sess. d. 12 Aprile 1891. Rendic. in Boll. d. sc. med., Serie VII, Vol. II, Fasc. 7, 1891.

Bateson, W., On numerical Variation in Teeth with a Discussion of the Conception of Homology. Proceedings of the Zoological Society of London for 1892, Part 1, S. 102—116.

Bizzozero, G., Sulle ghiandole tubulari del tubo gastroenterico e sui rapporti del loro epitelio coll' epitelio di rivestimento della mucosa. (S. oben Kap. 5.)

Dodd, Arthur, H., Congenital Contraction of the ascending and transverse Colon. The Lancet, 1892, Vol. I, No. 24 = Whole No. 3589, S. 1299. With 1 Figure.

Freund, Paul, Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Zahnanlagen bei Nagetieren. Aus der entwickelungsgeschichtlichen Abteilung des anatomischen Institutes zu Breslau. Mit 2 Tafeln. Archiv für mikroskopische Anatomie, Band 39, 1892, Heft 4, S. 525—555.

Ide, Manille, Le tube digestif des édriophthalmes; étude anatomique et histologique. (S. oben Kap. 5.)

Kaftan, Fr., Stellungsanomalien permanenter Zähne. Die Zahntechnische Reform, Jahrgang XII, 1892, No. 1, S. 14—18. Mit Abbildungen.

Martenet, J. F., Malformations of the Rectum and Anus. Maryland Medical Journal, Baltimore, 1891/92, Vol. XXVI, S. 488—494.

Neve, E. F., On congenital Defects, Deviations from the normal Positions and Malformations of the Pancreas. Indian Medical Record, Calcutta, 1892, Vol. III, S. 71.

Schmidt, W., Über Größenverhältnisse der Zähne. Zahntechnische Reform, Jahrgang XII, 1892, No. 5, S. 147—151; No. 8, S. 213—215.

Shattuck, F. C., Transposition of Viscera. International Clinic, Philadelphia, 1892, Vol. IV, S. 91.

Woodward, M. T., On the Milk-Dentition of Procavia (Hyrax) capensis and of the Rabbit (Lepus cuniculus) with Remarks on the Relation of the Milk- and permanent Dentitions of the Mammalia. With 1 Plate. Proceedings of the Zoological Society of London for 1892, Part 1, S. 38—49.

10. Harn- und Geschlechtsorgane.

a) Harnorgane

(inklus. Nebenniere).

Baumm, Paul, Ein Fall von drei Harnleitern. Aus der Provinzial-Hebammenlehranstalt zu Oppeln. Nach einem Vortrage gehalten im Verein der Ärzte Oberschlesiens am 15. Oktober 1891. Archiv für Gynäkologie, Band 42, 1892, Heft 2, S. 329—338.

Delbet, P., Quelques recherches anatomiques et expérimentales sur la vessie et l'urèthre. Annales des maladies des organes génito-urinaires, Paris, 1892, Tome XII, S. 168—206.

Guépin, A., Sur l'innervation vésicale. Journal d'anatomie et de physiologie, Année XXVIII, 1892, No. 3, S. 323—331.

Martinotti, C., Contributo allo studio delle capsule surrenali. Giorn. de R. accademia di medicina di Torino, Anno 55, 1892, No. 3—4, S. 299—301.

Noel, J., Absence congénitale du rein et de l'uretère du côté droit chez une femme de 62 ans. Bulletins de la société anatomique de Paris, Année LXVII, Série V, Tome VI, Fasc. 13, S. 360—361.

Nové-Josserand, Ectopie congénitale du rein. Lyon médicale, 1892, Année LXIX, S. 298.

Simmonds, Präparate von Mißbildung der Harnleiter. Jahrbücher der Hamburger Staatskrankenanstalten, Jahrgang II, 1890: 1892, S. 706.

b) Geschlechtsorgane.

Gardner, W. S., Two Cases of transverse Presentation due to Uterus bicornis. Maryland Medical Journal, 1892, Vol. XXVII, S. 573—575.

Giglio, G., Due casi di malformazioni dei genitali muliebri (utero doppio o bipartito, bicollo con vagina septa; utero bipartito unicollo con vagina semplice. Riforma medica, Anno VIII, 1892, Vol. II, No. 91—92.

Himmelfarb, G., Zur Lehre von den angeborenen Anomalien der weiblichen Geschlechtsorgane. Anus praeternaturalis vestibularis bei einem 14-jährigen Mädchen. Mit 3 Abbildungen. Nach einem in der Medicinischen Gesellschaft zu Odessa gehaltenen Vortrage. Archiv für Gynäkologie, Band 42, 1892, Heft 2, S. 372—380.

Landau, Theodor, und **Rheinstein, Joseph**, Über das Verhalten der Schleimhäute in verschlossenen und mißbildeten Genitalien und über Tubenmenstruation. Aus Leopold Landau's Privatklinik in Berlin. Archiv für Gynäkologie, Band 42, 1892, Heft 2, S. 273—304.

Landerer, R., Eine seltene Form von Mißbildung des Uterus. Aus der Kgl. Universitäts-Frauenklinik in Würzburg. Mit 1 Abbildung. Zeitschrift für Geburtshilfe und Gynäkologie, Band XXIV, 1892, Heft 1, S. 106—120.

Nonne, M., Zwei Fälle von Pseudo-Hermaphroditismus masculinus bei zwei Geschwistern. Mit 2 Tafeln. Altes allgemeines Krankenhaus, Abteilung für Syphilis und Hautkrankheiten. Jahrbücher der Hamburger Staats-Krankenanstalten, Jahrgang II, 1890: 1892, S. 446—450.

Pestalozza, Ernesto, Anatomia dell' utero umano in gravidanza ed in travaglio in 9 tavole di grandezza naturale. Milano, F. Vallardi, 1892. 8°. 9 Tafeln in Elephant-Folio.

de Pousargues, E., Glandes annexes de l'appareil génital mâle de la Gerboise de Mauritanie (Dipus mauritanicus). Bulletin de la société philomatique de Paris, Tome III, 1892, No. 3, S. 128—132.

Prenant, A., Sur la signification de la cellule accessoire du testicule et sur la comparaison morphologique des éléments du testicule et de l'ovaire. Journal de l'anatomie et de physiologie, Année XXVIII, 1892, No. 3, S. 292—321. (A suivre.)

Retterer, Ed., Évolution de l'épithélium du vagin. Deuxième note. Comptes

rendus hebdomadaires de la société de biologie, Série IX, Tome IV, 1892, No. 23, S. 566—568.
— — Sur le développement du pénis et du clitoris chez les foetus humains. Avec 2 planches. Journal de l'anatomie et de physiologie, Année XXVIII, 1892, No. 3, S. 225—281.
Rheinstädter, A., Praktische Grundzüge der Gynäkologie. Ein Handbuch der Frauenkrankheiten für praktische Ärzte. Zweite Auflage. Mit 56 Figuren im Texte. Berlin, August Hirschwald, 1892. 8°. IX 420 SS. (Auch angeborene Bildungsfehler enthalt.)
von Sicherer, Otto, Uterus bicornis bicollis. Pyometra und Pyocolpos lateralis infolge von Atresia vaginalis dextra. Mit 1 Abbildung. Archiv für Gynäkologie, Band 42, 1892, Heft 2, S. 339—352.

(Fortsetzung in der nächsten Nummer.)

Aufsätze.

Studies in the Phylogenesis of the Larynx.

Preliminary communication by Harris H. Wilder, M. D., Ph. D.

With 3 figures.

The present paper gives a brief account of results obtained from the study of the Amphibian larynx. This article is intended to preface a more detailed account, which will appear as soon as the investigation shall have embraced enough forms to be called in any sense complete.

1. Cartilages of the respiratory tract.

The only respiratory cartilages occurring among the Amphibia are the Arytaenoids (plus the little cartilages of Santorini when present), Cricoids and the tracheal cartilages. The Thyroids, to be formed later from the 2nd and 3rd gill arches (du Bois) are still in the service of the branchial or hyoid systems, and the epiglottis has not yet developed.

a) Previous investigations.

According to Henle, the earliest investigator of the subject, there appear, on the sides of the respiratory tract, a pair of cartilaginous rods.

This condition is seen in Proteus, which he considers primitive. In the higher Amphibians, these rods divide into a superior and

an inferior pair. The superior pair are the Arytaenoids, from which may arise by a further segmentation, the cartilages of SANTORINI. The Cricoid as well as the tracheal rings are formed from the lower pair, by a fusion in the middle line of medially extended processes, and the subsequent absorption of the lateral connections. In support of this theory he describes different adult conditions, found mainly among the Urodeles, which he considers to represent stages in this process [1]).

BALFOUR [2]) briefly states that "the larynx is formed as a simple dilatation of the trachea. The cartilaginous structures of the larynx are of the same nature as those of the trachea".

HERTWIG [3]) says that "Ring- und Stellknorpel sowie die Halbringe der Luftröhre sind selbständige Verknorpelungen in der Schleimhaut".

DUBOIS considers both Arytaenoids and Cricoids to be morphologically similar, and refers all to a segmentation and subsequent differentiation of a primitive pair of lateral cartilaginous rods, extending along the air-passages. Concering the Arytaenoids he says: "Die Arytaenoidea stellen, entsprechend ihrer großen funktionellen Bedeutung, die frühesten Abgliederungen aus dem Trachealsystem dar" [4]).

WIEDERSHEIM does not believe that the several cartilages were formed by the segmentalion of a previously formed rod, but finds as the most primitive condition an anterior pair of cartilages, at the sides of the Rima glottidis. To these, the most primitive cartilages, succeed from time to time other pairs of cartilages, arising secondarily according to need, and developing in a posterior direction. He states: "Somit handelt es sich nicht erst bei höheren Urodelen um eine 'Abgliederung' jener, den Luftröhreneingang begrenzenden Knorpel, sondern letztere (Arytaenoidea) sind die phyletisch ältesten Knorpelgebilde des ganzen Kanalsystems, an welche sich kaudalwärts die eigentlichen Tracheal- beziehungsweise der Ringknorpel erst sekundär anschließen" [5]).

---

1) J. HENLE, Vergl.-anat. Beschreibung d. Kehlkopfs, 1839. Resultat, p. 71.

2) F. M. BALFOUR, Comparative Embryology, Vol. II, 1881, p. 630.

3) OSCAR HERTWIG, Lehrbuch der Entwickelungsgeschichte, 1890, p. 272.

4) DUBOIS, Zur Morphologie d. Larynx, Anat. Anzeiger, 1. Jahrg., No. 7 u. 9, 1886.

5) WIEDERSHEIM, Lehrbuch d. vergl. Anatomie, 1886, p. 625.

b) Results of a comparative-anatomical study.

As my results differ in many cases from former work, and as my comparison of all the forms investigated has led to somewhat different views, I will make the following statements:

1) Typically, Amphibians possess two pairs of respiratory cartilages, an anterior pair placed at the sides of the opening of the glottis, and a pair posterior to these lying, along the sides of the trachea. The former bear the vocal cords when present, and may be termed

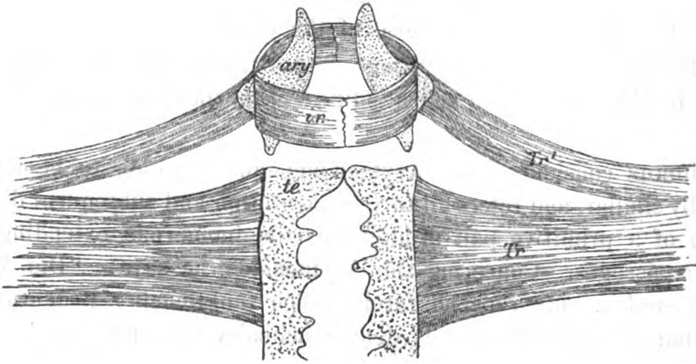


Fig. 1. Diagram of an Amphibian larynx. *ary.* Arytaenoid cartilages. *te.* Tracheal elements. *i. t.* Intrinsic muscular ring. *Tr. Tr'.* Different elements of the transverse system.

from now on the Arytaenoids; while the latter pair, containing as they do, not only the future Cricoids but the tracheal rings as well, are best called simply tracheal elements.

2. This typical arrangement is found in most Urodeles, the main differences lying in the length of the tracheal elements, which are dependant upon the relative length of the trachea. (Compare Amphiuma and Triton.)

The principal modifications of this plan are as follows:

In Proteus and Necturus only one pair is present. Henle supposes this a primitive condition, as above mentioned, but it seems more probable that here a secondary reduction of parts has taken place, either by fusion or by elimination. Later researches, especially embryological, must determine this point.

In many of the higher Anourans the tracheal elements suffer consolidation across the median line, thus forming a sort of Cricoid. This fusion takes place, however, only anteriorly, the remaining

portions of the cartilages being left in their original lateral position as posteriorly extended processes. In the same animals the Arytaenoids are highly developed, forming a sort of hollow resonance box for the vocal chords. In some the extreme anterior apex separates from the remainder of the cartilage, and is movably articulated with it, the so called cartilage of SANTORINI.

In the Aglossa, Pipa and Dactylethra, the hyoid apparatus forms an enormous box to enclose the larynx. Inside this box lie the laryngeal cartilages, the Arytaenoids being so small as to have been entirely overlooked by HENLE, who consequently gave the wrong determination to the other parts. These, rather numerous, are the tracheal elements, the upper pieces being recognized by comparison with other Anourans as portions of the usually fused mass; while posteriorly the elongated bronchi necessitate the developement of pieces similar to tracheal rings.

In the Caecilia, the tracheal elements attain a high developement, separating into several pieces and forming more or less regular tracheal rings as in higher animals. The Arytaenoids are here still in a very simple condition.

c) Origin of the respiratory cartilages.

It has already been stated that the Arytaenoid cartilages differ in age of developement from the tracheal elements, thus suggesting the possibility of their differing also in origin.

I am quite persuaded that a most important morphological fact has here been emphasized, and have carried out this idea in the following conclusions. With the consciousness that my investigations have as yet been insufficient for positive assertions, I submit the following as working theories, the refutation or substantiation of which, either by myself or others, I shall await with interest.

1. The arytaenoid cartilages are no new formations, but are the missing 5th branchial arches, present and gill bearing in the Selachians, and forming in Teleostei the so called inferior pharyngeal bones.

They are thus phylogenetically the oldest of all the laryngo-tracheal cartilages, and appear as such at the moment when the growing importance of the lungs renders the distension and regulation of the air-passages a necessity.

This theory appear to be supported by the following facts.

a) Every animal possesses either a 5th pair of branchial arches, or a pair of Arytaenoids, in the same location, topographi-

cally; no animal on the other hand, possesses both. The fibro-cartilaginous developements surrounding the Rima glottidis in Dipnoi and in some Ganoids are not homologues of the Arytaenoids, but arise independently on account of the same necessity. This has been universally admitted previously.

b) The sudden appearance of such well-developed hyaline structures as they appear from the first, as well as the sudden disappearance of other well-developed structures (the 5th branchial arches) are both unusual phenomena, and when considered together, may well point to the above theory.

c) In the Selachian the 1st of the branchial arches is supplied by the glosso-pharyngeal nerve, while the other four are under the control of four primitive Vagus elements, the 5th arch thus being supplied by the 4th (X_4 in the diagram, fig. 2). This same

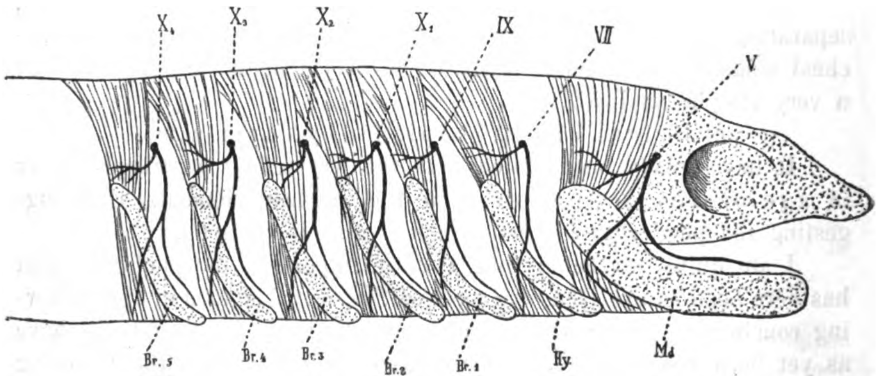


Fig. 2. Diagram of early condition of visceral arches and superficial muscles. *Md.* Mandible. *Hy.* Hyoid. *Br.* 1—5 Branchial arches. *V.* Trigeminus. *VII.* Facialis. *IX.* Glosso-pharyngeus. *X*1—4 The four Vagus elements.

nerve follows the Arytaenoids and supplies this region throughout the Vertebrate realm, under the names of Ramus recurrens, Recurrent laryngeal, Inferior laryngeal etc.

d) Another example of former branchial arches entering the service of the larynx is furnished by the thyroid cartilage, which developes later from the 2nd and 3rd branchial arches (du Bois).

2. The tracheal elements are to be considered new structures, and arise directly from the connective tissue immediately surrounding the tracheal mucous membrane, through the necessity of keeping the air passages

distended. In their simplest form they appear as a single pair (Triton), sometimes, however, being very long and extending a double series of teeth towards the middle line (Siren, Amphiuma).

In higher Anourans they often unite across the median line and form a ring, the so-called "Cricoid", while in others (Dactylethra and the Coecilia) several tracheal rings are formed. From this we may conclude, however, that the "cricoid", formed by the fusion of the tracheal elements, is not the homologue of the mammalian Cricoid, since there it represents only one, or at most a few, of the upper tracheal rings, while here all the tracheal elements enter into its composition. That the above is the true origin of the tracheal elements I have assured myself both by a study of the lower Urodeles and of the embryonic condition in higher forms.

In Siren and Menopoma they are composed of a sort of fibro-cartilage, not well differentiated from the surrounding connective tissue, while the Arytaenoids are clearly defined, hyaline masses, movably articulated with the former; the prolonged posterior processes of the Arytaenoids being, as it were, partly imbedded in the fibro-cartilaginous tracheal structures. In embryo Tritons the developement of the tracheal elements from the connective tissue of the tracheal walls can be distinctly seen, at a time when the hyaline Arytaenoids are already well developed.

2. Muscles of the larynx.

a) The general type.

This subject may be best understood by a study of the accompanying diagram, fig. 1. The figure is almost identical with the adult condition of the lower Urodeles; but all Amphibian forms, even those of the most aberrant Anourans, may be easily reduced to it. It will be noticed that the muscles of the larynx divide themselves into two systems, an intrinsic system, consisting of a ring placed around the glottis, and an extrinsic system of laterally placed transverse bands, very inconstant in origin, insertion, and position. These two systems with their derivatives will be taken up in order.

b) The intrinsic system (the muscular ring).

As typical form may be taken Siren or Menopoma, where the larynx is surrounded by a complete ring. The Arytaenoids are partly enclosed by this ring, and partly lie in its substance at the sides, serving to more or less completely divide the ring into a dorsal and ventral half. In all except the lowest forms, this division is com-

plete, thus forming a set of two antagonistic muscles, constant throughout the class. In the lower forms the ring lies flat, i. e., at right angles with the axis of the body; but in the Salamandrida its plane becomes oblique, owing, no doubt, to the curving of the trachea, in such a way that the ventral half of the ring lies somewhat anterior and the dorsal half posterior, a relation which persists through the Anoura. For convenience the two half rings may be treated separately and distinguished as follows:

1. Musculus periarytaenoideus dorsalis.

This muscle in the lower Urodeles sewes to rotate the curved Arytaenoids and thus dilate the lumen of the air passages [1]). In the Salamandrida, owing to the partial rotation of the plane of the ring about its lateral axis, it lies posterior to the other, and, being thus behind the Arytaenoids, is not easily seen in a dissection from the ventral side. It has thus been generally overlooked by investigators. In the Anourans it suffers many deviations from the type. In Bufo it arises from the posterior cornua of the hyoid. In Rana it differentiates into two slips. With regard to the function of this muscle, I am not ready to speak definitely as yet, but it appears to act as a dilator in all cases.

2. Musculus periarytaenoideus ventralis.

This muscle is a constrictor. In the lower Urodeles this action is effected by an outward rotation of the Arytaenoids. From the Salamandrida on, it lies anterior to the previous muscle. It appears most commonly in the Anourans as a curved cylindrical muscle, arising from the cartilaginous epiphyses of the posterior hyoid horns. The muscles from the two sides run around the points of the Arytaenoids and become united to each other in the median line by means of a short tendon. They thus form a curved muscular band, embracing the Arytaenoids, serving to contract them, as in the Urodeles, but by a different way mechanically.

c) The extrinsic system (Transverse system).

This muscular system shows such irregularity in its origin, insertion, and position, that it seems impossible to give names to its elements which are capable of universal application. In general one may say that there exist among the lower Urodeles two transverse muscles, one of which disappears among the Ichthyodea; the other

---

1) Wilder, Contribution to the Anat. of Siren lacertina. Zool. Jahrbücher, Vol. III, p. 679.

continuing, with change of relation, throughout the group. The two elements are as follows.

1. M. hyo-trachealis.

This is the more inconstant of the two. Well developed in Siren and Amphiuma, it occupies a position as a deep transverse layer, stretching from the hyoid apparatus (4th Epibranchial in Siren, 3rd and 4th in Amphiuma) across to the cartilaginous elements of the trachea. In Siren it is supplied by a branch of its own, which arises from the Vagus in close relationship to the recurrent branch, but in all others it receives innervation directly from the latter.

In Menopoma it lies superficially as a Hyo-laryngeus and appears as a narrow band which joins its opposite in the median line, the junction taking place upon the larynx, but showing no immediate connection with it. In Siredon the Hyo-trachealis appears as an Interhyoideus, meeting its opposite anterior to the entire respiratory tract. Here we take leave of it, a muscle which, apparently having wandered forward from a tracheal attachment to a laryngeal, and from this to an antelaryngeal, finally disappears from the field altogether.

2. M. dorso-trachealis.

3. M. dorso-laryngeus.

Under these names a group has been described which exists in its typical form in Amphiuma, Menopoma and Siren, where the first muscle, a broad radiate sheet, arising from the dorsal fascia, attaches along the side of the trachea, while a band upon its anterior margin becomes differentiated from it and is inserted into a lateral process upon the Arytaenoid (Dorso-laryngeus). In Siredon, a complete separation has been effected between these two bands, and the dorso-laryngeus, lying at its origin posterior to the other, crosses beneath it to gain its customary position. In Triton these two bands become attached, the one to the lateral processes of the Arytaenoid, the other, farther forward, near the anterior ends of the cartilages just mentioned.

In Salamandra, the anterior band has no connection with the larynx, but meets its fellow in the middle line anterior to the air-passages, while the posterior band is related as in Triton. We see thus in this series a gradual forward movement and subsequent disappearance of the dorso-trachealis, similar to the fate of the hyo-trachealis given above. Here the dorso-laryngeus remains constant throughout the group, the change of relative position being due

to the shifting of its companion, which at first lies wholly posterior to it, then crosses and becomes anterior, then looses its tracheal attachment, then its laryngeal, becomes an Interhyoid, and finally disappears. There thus remains only the dorso-laryngeus, which remains in the Anourans, suffering only the slight modifications necessary to accommodate itself to the varied forms of the laryngeal cartilages. It arises here generally from the cartilaginous epiphyses

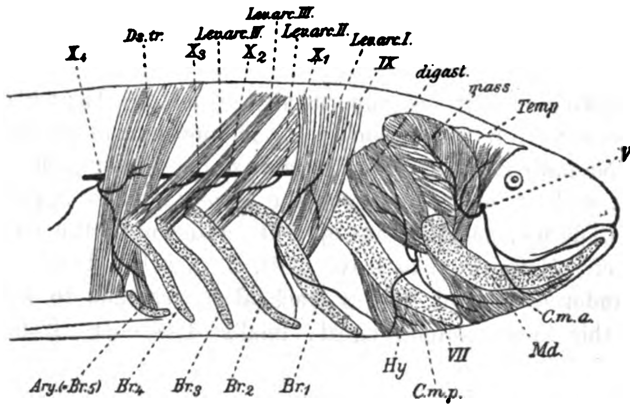


Fig. 8. Actual condition in Urodeles. (To be compared with fig. 2). *Temp.* Temporalis. *Mass.* Masseter. *digast.* Digastricus. *i. m. a.* Intermaxillaris anterior (mylohyoid). *i. m. p.* Intermaxillaris posterior (stylo-hyoid). *lev. arc. I—IV.* The four levatores arcuum. *Ary.* Arytaenoid (5th branchial arch). Other references as in fig. 2.

of the posterior cornua of the hyoid, but retains its insertion to the sides of the Arytaenoids. It is simplest in Alytes, where it runs transversely across. In Bufo and Rana it curves slightly upwards, while in Bombinator it is compelled to curve so much to reach the minute Arytaenoids in their extreme anterior position, that its course is nearly longitudinal. This muscle has been described in Rana under the name of Dilatator laryngis [1]), named here according to its function, but its homology with the dorso-laryngeus of Urodeles seems to be clearly proven, not merely by the comparison of adult forms, but also by the investigation of frog tadpoles where the relation of parts is almost identical with that of Triton.

d) Phylogenesis of the laryngeal muscles.

This question naturally resolves itself into two problems, regard-

1) Wiedersheim, Lehrbuch d. vergl. Anat. §. 628. — Ecker u. Wiedersheim, Anat. d. Frosches, 3. Abteilung, S. 30.

ing 1) the origin of the intrinsic laryngeal ring, and 2) the origin of the extrinsic transverse muscles.

1. Origin of the laryngeal ring.

The fact that in its simplest form this system consists of a ring surrounding the mouth of the air passages, suggests as the most plausible theory that we have here merely a continuation of the ring-musculature of the alimentary canal which the developing respiratory tract carried with it when it arose as a diverticulum from the former. That at first its action was simply that of a sphincter, and that it secondarily obtained relations with the Arytaenoids, I have already stated in the paper upon Siren above referred to. If the question of striation or non-striation should be felt as an objection by any one, we have an exact parallel in the pharyngeal constrictors of the Mammalia which are clearly conceded to have differentiated from the muscular layer of the upper portion of the oesophagus. We have seen the capability of differentiation of this ring illustrated in the class of Amphibia, and it would be no difficult task to follow out the homologies in the higher vertebrates.

2. Origin of the extrinsic system.

For this I have as yet only a partial solution, which may be seen by a comparison of the two diagrams, figs. 2 and 3. The first of these is an attempt to represent, in diagrammatic form, the superficial muscles, and their relation to the segmental nerves and visceral arches; while the second represents the actual relationship of parts in the lower Urodeles, giving the most probable homologies. For the most of these I do not claim originality but have tabulated the results of Vetter and others as I have understood them [1]).

According to the last named author, the cephalic and branchial regions of the Selachians are covered by an extensive system of muscles referred to by him as the superficial constrictors. These are divided into dorsal and ventral segments, and bear definite orderly relations to the different gill arches and segmental nerves. This is shown in fig. 2. Comparing this with the Urodele, fig. 3, it will be observed that the dorsal segments are still distinguishable, the second alone (digastricus) having changed its insertion, and that the seventh dorsal segment corresponds exactly in origin, insertion, innervation and relation to the branchial arch (= Arytaenoid) with the trans-

---

1) B. Vetter, Untersuch. zur vergl. Anat. d. Kiemen- u. Kiefermuskulatur d. Fische. Jenaische Zeitschrift, Bd. VIII u. XII.

verse system, particularly the dorso-trachealis and -laryngeus. Whether the hyo-trachealis is to be considered also a derivative of the seventh dorsal segment, or whether it represents the ventral segment of the same metamere, I cannot yet determine.

Chicago, 27. April 1892.

Die Nervenendigungen in den Speicheldrüsen.

Von Stud. med. P. Korolkow.

(Vorläufige Mitteilung.)

(Aus dem histologischen Laboratorium des Prof. A. S. Dogiel in Tomsk.)

Mit einer Abbildung.

Da die Frage der Nervenendigungen in den Speicheldrüsen immer noch offen bleibt, halte ich für zweckmäßig, kurz die Resultate anzugeben, welche ich bei der Untersuchung der Nerven in den Speicheldrüsen (Submaxillaris und Parotis) verschiedener Säugetiere (weiße Ratte, Maus, Katze und Hund) vermittelst neuester Färbungsmethoden ihres Nervengewebes erhielt, und zwar durch Methylenblau und teilweise nach dem Verfahren von Golgi.

Die durch Methylenblau tingierten Präparate wurden mit gesättigter wässeriger Ammoniumpikratlösung oder mit Pikrokarmin von Hoyer fixiert.

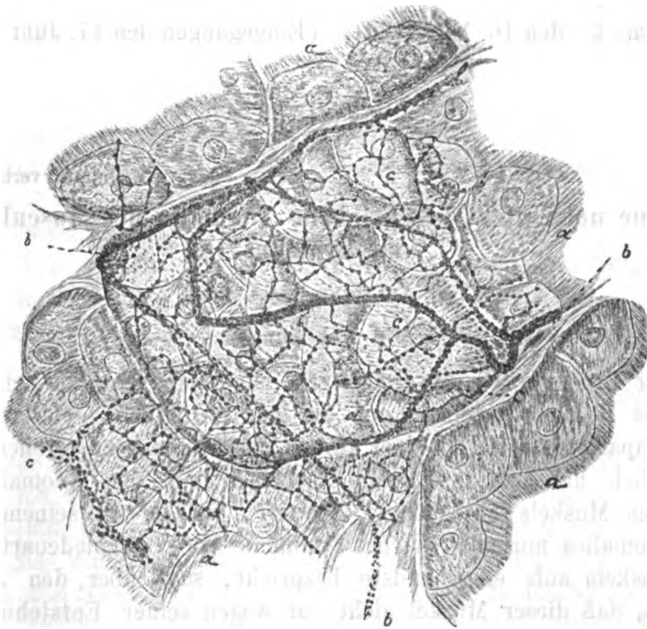
Die Speicheldrüsen erhalten markhaltige und marklose Nervenfasern, welche Stämmchen von ziemlich beträchtlicher Stärke bilden und in die Drüse in Begleitung von Ausführungsgängen und Blutgefäßen eintreten.

Die gemischten Nervenstämmchen, welche sowohl markhaltige und marklose Fasern enthalten, zerfallen allmählich in dünnere Aestchen, welche in bindegewebige Zwischenschichten, die größere Drüsenläppchen voneinander absondern, sich einlagern und sekundäre Läppchen erreichen. Bei dem Eintritt in die sekundären Läppchen sondern sich die marklosen Nervenfasern gewöhnlich von den markhaltigen ab, wobei die ersten, nachdem sie die Stämmchen verlassen, zwischen primäre Läppchen eintreten, wo sie in einzelne Fasern zerfallen, während markhaltige Nervenfasern weiter als allmählich sich teilende dünne Aestchen verlaufen.

Marklose Fasern in Begleitung von den angeführten Aestchen, welche ausschließlich aus markhaltigen Fasern bestehen, umflechten von allen Seiten die primären Läppchen und bilden rings um dieselben ein dichtmaschiges Netz, welches man Interlobulargeflecht (Plexus interlobularis) nennen kann.

In dem Interlobulargeflecht findet man Ganglienzellen gruppenweise und isoliert eingelagert, mit welchen marklose Fasern in Verbindung stehen, wobei das Geflecht selbst an den Stellen der Ganglieneinlagerung ganz besonders dicht wird.

Aus dem Interlobulargeflecht werden Fasern zur Versorgung der Ausführungsgänge und der Blutgefäße entsandt, jedoch die Hauptmasse seiner Fasern dringt in die Zwischenräume zwischen einzelnen Drüsenalveolen ein. Hier teilen sich marklose Fasern dichotomisch in dünnere Faserchen, welche vielfach miteinander anastomosieren, zuletzt in einzelne feine Aestchen (Fig., b) zerfallen und auf diese Art und Weise die Drüsenalveolen als dichtmaschiges Interalveolarnetz (Rete interalveolare) umspinnen.



Mit Methylenblau tingierte Submaxillardrüse der weißen Ratte. Reichert's Syst. 8a. Camera lucida. — a Die Drüsenalveolen; b Die Fasern des Interalveolarnetzes; c Die in einzelne Fibrillen zerfallenden Nervenästchen, aus welchen das Ueberzellennetz gebildet wird.

Was die markhaltigen Fasern anbetrifft, so treten dieselben, nachdem sie in dünne Nervenästchen sich eingelagert haben, aus dem Interlobulargeflecht in das Innere der primären Läppchen, wobei von denselben in ihrem Verlauf, auf den Stellen der RANVIER'schen Schnürringe feine, variköse Fäden entsandt werden; nachdem die letzteren an marklose Fasern sich angeschlossen haben, beteiligen sie sich an der Bildung des Interalveolarnetzes.

Das aus markhaltigen Fasern entstandene dünne Aestchen zerfällt schließlich in einzelne Fasern und diese letzteren ihrerseits, nachdem sie ihre Markaubstanz verloren, teilen sich in Bündelchen dünner, variköser Fäden, welche nach verschiedenen Richtungen hin auseinander und in die Fasern des Interalveolarnetzes übergehen.

Von dem Interalveolarnetz sondern sich feine Endästchen ab (Fig., c), welche die Membrana propria der Drüsenalveolen durchdringen und unmittelbar unter derselben in feinste variköse Fäden — Fibrillen zerfallen; die letzteren, mit benachbarten Fäden anastomosierend, bilden auf der Oberfläche der Drüsenzellen ein sehr dichtes Endnervennetz, welches man Ueberzellennetz (Rete supracellulare) nennen kann.

Tomsk, den 16. März 1891. (Eingegangen den 17. Juni 1892.)

Eine noch nicht beschriebene Anomalie des Musculus omo-hyoideus.

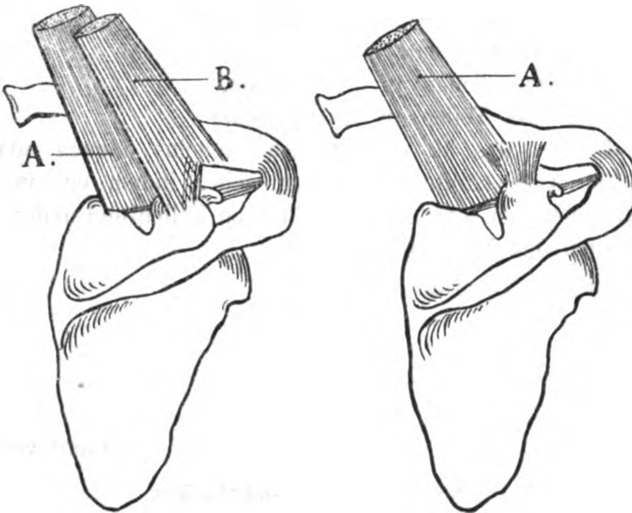
Von AD. JUNG, Stud. med.

Mit 2 Abbildungen.

Herr Professor Dr. WIEDERSHEIM hat mich veranlaßt, eine Anomalie des M. omo-hyoideus, auf die ich im letzten Wintersemester beim Präparieren stieß, in einer kurzen Beschreibung zu veröffentlichen. Bekanntlich hat man sich schon mehrfach mit den Anomalien des genannten Muskels beschäftigt. TESTUT, welcher in seinem Werke „Les anomalies musculaires chez l'homme" die Verschiedenartigkeiten aller Muskeln aufs eingehendste bespricht, sagt über den M. omohyoideus, daß dieser Muskel nicht nur wegen seiner Entstehung und wegen seiner physiologischen Bedeutung, sondern auch wegen der überaus großen Mannigfaltigkeit in seiner äußeren Erscheinung vielfach Stoff zu interessanten Arbeiten gegeben hat.

Aus diesem Grunde dürfte mein Befund auch wohl von einigem Interesse sein, zumal ich den mir vorliegenden Fall nirgends beschrieben gefunden habe.

Ich traf den Muskel in folgender Form:



Der untere Bauch desselben war links wie rechts doppelt ausgebildet, und zwar wurde (von hinten gesehen) der Teil *a*, welcher 2,3 cm breit war, von einem zweiten Teile *b* von 1,9 cm Breite teilweise gedeckt.

Der Teil *a* hatte den normalen Ursprung an dem Ligamentum transversum scapulae, dann, an dem medialen Rande des Ligamentum coraco-claviculare aufsteigend, an der Clavicula.

Der Teil *b* entsprang am Processus coracoideus, am lateralen Teile des Ligamentum coraco-claviculare und weiterhin ebenfalls an der Clavicula.

Leider konnte ich den weiteren Verlauf des Muskels nicht feststellen, da ich den Arm vom Rumpf abgetrennt erhielt und der Hals der Leiche schon präparirt war. An dem Arme der anderen Seite konnte ich übrigens noch die gleiche Ursprungsform konstatieren. Nach den Angaben von Testut, der sowohl seine eigenen Beobachtungen als die anderer ausführlich schildert, sind folgende Anomalien, die auf meinen Fall Bezug haben, gesehen worden:

Er beschreibt den hinteren Bauch des M. omo-hyoideus

1. doppelt an der Scapula entspringend, und zwar:

a) an der normalen Ursprungsstelle und am Lig. transversum,
b) am Processus coracoideus;
2. doppelt entspringend und zwar:
a) an der Scapula,
b) an der Clavicula;
3. doppelt an der Clavicula entspringend;
4. zweimal doppelt entspringend;
a) mit zwei Teilen an der Scapula,
b) mit zwei Teilen an der Clavicula.

Mein Befund des M. omo-hyoideus scheint danach quasi eine Vorstufe des letztgenannten Falles zu sein, indem er eine Mittelstellung zwischen den unter 1—3 genannten Fällen und dem vierfachen hinteren Bauch des Muskels einnimmt.

Freiburg i. B., Juni 1892.

Entwickelungsmechanisches.

Von Hans Driesch, Zürich.

Es ist mir zu wiederholten Malen gesprächsweise die Ansicht entgegengetreten, dieselbe dürfte also wohl allgemeiner verbreitet sein, daß es sich bei der seinerzeit [1]) beschriebenen selbständigen Entwickelung einer der beiden ersten Furchungszellen der Echiniden zu einer normalen, vollständigen Larve um eine Art Regeneration handle. Da ich diese Ansicht für durchaus verfehlt halte [2]), dieselbe jedoch durch jüngste Versuche Chun's, über die allerdings erst eine sehr aphoristische Mitteilung [3]) vorliegt, gestützt erscheinen könnte, sehe ich mich, auf daß sie nicht noch mehr einwurzelt, veranlaßt, ein Paar der Hauptresultate, zu denen meine entwickelungsmechanischen Untersuchungen mich diesen Winter in Neapel führten, hier kurz vorweg zu berichten, da dieselben noch besser als meine frühere Beobachtung [1]) das Wesentliche der ganzen Frage klarstellen. Die ausführliche, von

---

1) Zeitschr. f. wiss. Zool., LIII.

2) Womit nicht gesagt sein soll, dafs im inneren Wesen keine Berührungspunkte existieren; in der äufseren Erscheinung jedenfalls nicht.

3) Zool. Anz., XV, No. 393: „Deutsche zoolog. Gesellschaft". Ueber die Chun'schen Versuche an sich soll hiermit zunächst gar nichts gesagt sein.

etwa 80 Figuren erläuterte Arbeit dürfte vor Anfang des Winters nicht erscheinen [1]).

Es dürfte für den vorliegenden Zweck überflüssig sein und das Interesse an der definitiven Arbeit nur lähmen, wollte ich hier des näheren auf die Bedeutung eingehen, welche Wärmezufuhr für die Erzeugung von Mehrfachbildungen und für Veränderung des Furchungsrhythmus besitzt, oder auf die eigenartigen Furchungserscheinungen doppelt befruchteter Eier. Nur folgende zwei Punkte hebe ich hervor:

1) Nimmt man einem vierzelligen Stadium des Seeigeleies ein Viertel, so furchen sich die übrigen Dreiviertel, wie sie es normalerweise gethan hätten [2]), es entsteht jedoch des weiteren eine normale Blastula und ein normaler Pluteus, der nur etwas kleiner ist als gewöhnlich. Ueber 20 solche Plutei habe ich erhalten. Auch ein Viertel des vierzelligen Stadiums liefert eine normale, sehr kleine Blastula, dieselbe pflegt aber sehr hinfällig zu sein und lieferte nur selten eine Gastrula und nur zweimal einen kleinen, typischen Pluteus.

Man kann also dem Furchungsmaterial $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ oder $\frac{3}{4}$, ja, wie aus anderem, hier nicht mitzuteilenden hervorgeht, wohl jeden beliebigen Bruchteil nehmen; wofern der Rest eine gewisse Größe ($\frac{1}{4}$?) nicht unterschreitet, liefert er ein Tier, das sich nur durch seine mindere Größe vom normalen unterscheidet.

Es wird nicht etwa das fehlende Furchungsmaterial etwa durch Zellenknospung ergänzt und auf diese Weise der Schluß der Blastula zustande gebracht, sondern das vorhandene Material, welches während der Furchung ein offener Kugelteil ist, schließt sich zu einer kleinen Vollkugel, der Blastula. Von Regeneration ist also keine Rede. Somit wäre von dieser Seite her die fragliche Ansicht direkt zurückgewiesen, damit aber das Wesentliche der ganzen Untersuchungsresultate: die prinzipielle Gleichheit der Furchungszellen, noch klarer hervortritt [3]), teile ich auch einen anderen Versuch hier mit.

2) Man kann durch Druck die Richtung der Teilungsspindeln beeinflussen, so zwar, daß sich diese senkrecht zur Richtung desselben

1) und zwar in der Zeitschr. f. wiss. Zool., LV.

2) Man vergleiche hier wie im folgenden die Figuren bei SELENKA, Studien über Entwickelungsgeschichte der Tiere, Heft 2.

3) Das Nebeninteresse, welches meine ersten Versuche für die Theorie der Zwillingserzeugung besaßen, hat vielleicht ihren wesentlichen Charakter etwas getrübt.

stellen. Während nun normalerweise (siehe Selenka) bei der Furchung des Echinideneies die drei ersten Spindeln[1]) in einer (der äquatorialen) Ebene liegen und die 4 folgenden, welche zum achtzelligen Stadium führen, zu dieser Ebene senkrecht stehen, gelingt es auf die beschriebene Art, alle diese Spindeln in eine Ebene zu bringen; das heißt mit anderen Worten: während das achtzellige Stadium normalerweise aus zwei übereinanderliegenden Kränzen von je vier Zellen besteht, besteht es hier aus einer achtzelligen Platte.

Hebt man den Druck auf, so bleiben, falls die Eihaut geplatzt ist, die Zellen in der abnormen Lage. Die nächste Teilung erfolgt nun bei allen Zellen senkrecht zu den vorherigen, es resultiert ein sechzehnzelliges Stadium, das aus zwei übereinanderliegenden Achterplatten besteht und durch dieses ist, wie normalerweise durch's Achtstadium, der Blastulaumfang bestimmt; die folgenden Teilungen sind alle tangential.

Daß eine durchgreifende Verlagerung der Zellen hier statthat, ist klar; man erkennt bei einigem Nachdenken leicht, daß solche Zellen (oder wenn man will, Kerne), die normalerweise einen Pol der Blastula gebildet hätten, nunmehr ihre Flanken bilden, und daß die für den anderen Pol bestimmten nunmehr sich am Aufbau beider beteiligen.

Daß sich diese gänzlich verlagerten Gebilde nun zu völlig normalen Plutei entwickeln, zeigt den indifferenten, „omnipotenten“ Charakter der Furchungszellen schlagend.

Wenn ich noch erwähne, daß auch noch andere, zum Teil noch viel durchgreifendere Arten der Verlagerung möglich sind, worauf hier des näheren nicht eingegangen werden soll, so wird uns dieses Resultat im Verein mit dem früheren zu dem Satze berechtigen, daß

die Furchung ein gleichartiges indifferentes Material liefert, von dem jedes Element[2]), wenn isoliert, den ganzen Organismus (1) oder auch, wenn im Verbande, jeden beliebigen Teil (2) eines ganzen Organismus liefern kann.

Ein völlig unbekanntes Korrelationsprinzip beherrscht die Formbildung; sie ist keine Mosaikarbeit (Roux).

Alles weitere wird man aus der ausführlicheren Arbeit ersehen.

Zürich, den 24. Juni 1892.

1) Die erste Spindel führt zum zweizelligen, die zweite und dritte zum vierzelligen Stadium.

2) mit gewissem Vorbehalt.

Nachdruck verboten.

Zur Technik der GOLGI'schen Färbung.

Von Dr. G. CARL HUBER, U. S. A. (Staatsuniversität Michigan.)

Aus der mikroskopisch-biologischen Abteilung des physiologischen Institutes zu Berlin.

Bekanntlich verblassen die nach GOLGI's Methode gefärbten Schnitte innerhalb weniger Wochen, wenn dieselben in Kanadabalsam eingebettet und mit einem Deckglase zugedeckt sind. SEHRWALD [1]) versuchte die Präparate haltbar zu machen mittelst Goldchlorid, und zwar einfach mit einer wässerigen Lösung; aber es hat sich herausgestellt, daß auch von dieser Behandlung die Schnitte leiden, (wahrscheinlich wegen der Anwendung von Wasser). OBREGIA [2]) modifizierte diese Goldhloridmethode, wie folgt: Die mit Sublimat oder Argentum nitricum behandelten Gewebsstücke werden aufgeklebt oder eingebettet geschnitten, dabei dürfen sie nie mit schwächerem als 95 %-igem Alkohol in Berührung gebracht werden. Die Schnitte kommen in folgende Flüssigkeit, welche vor Gebrauch $^1/_2$ Stunde dem Tageslicht ausgesetzt werden muß:

1 % wässerige Goldchloridlösung	10 Tropfen
absoluter Alkohol	10 ccm.

Darin bleiben sie je nach ihrer Dicke $^1/_4$—$^1/_2$ Stunde in der Dunkelheit; dann werden sie schnell abgewaschen, zuerst in 50 % Alkohol und darauf in destilliertem Wasser; endlich läßt man eine 10 % Lösung von Natriumhyposulphit während 5—10 Minuten auf sie wirken. Sie können darnach auf gewöhnliche Weise in Kanadabalsam unter Deckglas eingeschlossen und dürfen eventuell vorher noch mit einer alkoholischen Farblösung nachgefärbt werden

Dr. PAUL SAMASSA [3]) sagt in seinem Aufsatz, daß die Entfärbung der mit Deckglas bedeckten Schnitte von einer Diffusion herrühre, welche die feinen Chromsilberkörnchen aus der Zelle herausreiße, so

1) SEHRWALD, Zur Technik der GOLGI'schen Färbung. Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie und mik. Technik, 1885.

2) OBREGIA, Fixierungsmethode der GOLGI'schen Präparate des Centralnervensystems. VIRCHOW's Archiv, Bd. 122, 1890.

3) Dr. PAUL SAMASSA, Zur Technik der GOLGI'schen Färbung. Zeitschrift f. wiss. Mik. und mik. Technik, Bd. 7. 1890, Heft I, p. 26.

daß diese eine Art von Hof um die Schnitte herum bilden; während, wenn man nur in Kanadabalsam einschließe, die Körner hauptsächlich nach der Oberfläche gerissen werden, wo sie dann ein Bild geben, wie wenn sie noch in den Zellen säßen. In einer Besprechung dieser Arbeit wirft FICK [1]) dem Verfasser physikalische Ungenauigkeiten vor, das heißt, er bestreitet (und wohl mit vollem Recht) die Möglichkeit einer derartigen Diffusionswirkung in dem immerhin etwas dickflüssigen Kanadabalsam. Der Einfluß des Deckglases, wie FICK anzunehmen geneigt ist, besteht darin, daß es lediglich durch den Druck diese Erscheinungen hervorruft, indem durch denselben die Granula aus der Zelle gepreßt werden. Ferner fand er, daß unbedeckte Präparate in Kanadabalsam eine Hitze von 100° C gut ertragen können. FICK gab schließlich in diesem Aufsatz den Rat, die gefärbten Schnitte auf einem Deckglas in Kanadabalsam eintrocknen zu lassen und dann das Deckglas auf einen Rahmen von Wachs oder Cement, mit dem Schnitt nach unten, zu fixieren.

Nach längeren Versuchen möchte ich nun folgendes Einschließungsverfahren als das brauchbarste empfehlen. Ich härtete und versilberte die Gewebsstücke nach der von RAMON Y CAJAL und A. VON KOELLIKER angegebenen Methode und schnitt darauf die Stücke, gewöhnlich in Celloidin, unter Anwendung von 95 % Alkohol. Die Schnitte wurden nun für 15 Minuten in Kreosot übertragen, dann einige Minuten in Terpentin gebracht, hernach auf dem Objektträger ausgebreitet und, nachdem sie mit Filtrierpapier sehr gut abgepreßt, mit Terpentinbalsam bedeckt worden waren, über der Flamme unter Vermeidung von Blasenbildung allmählich erhitzt, bis der Kanadabalsam unter fortwährendem, leichtem Dampfen so eingedickt war, daß er beim Erkalten sofort hart wurde. Auf den heißen Balsam wird nun ein erhitztes Deckglas leicht aufgedrückt, und das Präparat ist so haltbar gemacht.

Ich habe schon vor etwa $^3/_4$ Jahren Präparate nach dieser Methode eingeschlossen, und dieselben zeigen heute noch absolut keine Veränderung. Will man auf einem Objektträger eine ganze Serie von Schnitten einschließen, so legt man sie der Reihe nach auf das Objektglas und preßt alle miteinander an — die Schnitte kleben am Glase sehr fest, und man braucht nicht zu befürchten, daß sie mit dem Filtrierpapier sich ablösen. Im übrigen wurde diese Serie ganz in der gleichen Weise behandelt.

---

1) Dr. RUDOLF FICK, Zur Technik der GOLGI'schen Färbung. Zeitschrift f. wiss. Mik. und mik. Technik, Bd. 8, Heft 2, Aug. 13, 1891.

Zum Eintrocknen genügt etwa 3—5 Minuten langes Erhitzen; hat man mehrere Präparate einzuschließen, so eignet sich zum Eindampfen eine ca. 30 cm lange und 10 cm breite Kupferplatte, welche man mit einer Spirituslampe an einem Ende erhitzt, genau wie EHRLICH es angegeben hat für die Fixierung der Blutpräparate. Das Erhitzen hat gar keinen schädlichen Einfluß, wie ja schon FICK gezeigt hat.

Diese angegebene Einschließungsmethode zeichnet sich durch große Einfachheit und Raschheit vor derjenigen OBREGIA's aus, sie erlaubt natürlich auch die Anwendung von Immersionssystemen zum Mikroskopieren der Schnitte, und die optischen Verhältnisse im normalen Kanadabalsampräparate sind doch immer viel günstiger als in dem nach der FICK'schen Vorschrift aufgekitteten Deckglaspräparate.

Zum Schlusse sei mir gestattet, Herrn Prof. FRITSCH und Herrn Privatdozent Dr. BENDA meinen Dank auszusprechen für das gütige Interesse, welches sie an meiner Arbeit genommen haben.

Anatomische Gesellschaft.

Jahresbeiträge (fünf Mark) zahlten die Herren RAWITZ, GROBBEN, SAMASSA (2 Jahre), LECHE.

Der Schriftführer.

Personalia.

Dr. HENRY B. WARD of Harvard University has been appointed destructor in Invertebrate Morphology at the University of Michigan, Ann Arbor, Mich., U. S. A.

Freiburg i. Br. Privatdozent und Prosektor Dr. KEIBEL ist zum außerordentlichen Professor ernannt worden.

---

65. Versammlung der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte vom 12.—16. September 1892 in Nürnberg.

Aus dem Programm sei hier einiges mitgeteilt.

Das Empfangs-, Auskunfts- und Wohnungsbüreau wird im Prüfungssaal der Kreisrealschule (Bauhof) geöffnet sein:
am Sonnabend, den 10. September, nachmittags von 4—8½ Uhr,
„ Sonntag, „ 11. „ von 8 Uhr morgens bis 12 Uhr nachts,
„ Montag, „ 12. „ „ 8 „ „ „ 8 „ abends
und an den folgenden Tagen an noch näher im Tageblatt zu bezeichnenden Stunden.

Vorausbestellungen von Wohnungen in Gasthöfen sowie von Privatwohnungen — ohne oder gegen Bezahlung — nimmt der Vorsitzende des Wohnungs-Ausschusses, Herr Kaufmann J. Gallinger (Burgstraße 8), entgegen. Es wird dringend gebeten, diese Anmeldungen unter genauer Angabe der Bettenzahl etc. möglichst frühzeitig zu bewirken.

Mitgliederkarten können gegen Einsendung von 5 M. 5 Pf. vom Schatzmeister der Gesellschaft, Herrn Dr. Carl Lampe-Vischer zu Leipzig (F. C. W. Vogel) an der I. Bürgerschule, jederzeit, Teilnehmerkarten gegen Einsendung von 12 M. 25 Pf. von dem I. Geschäftsführer der Versammlung in der Zeit vom 24. August bis 7. September bezogen werden.

Alle auf die Versammlung oder die allgemeinen Sitzungen bezüglichen Briefe (exkl. Wohnungsbestellungen) sind an den ersten Geschäftsführer Herrn Medizinalrat Merkel, Nürnberg, Josephsplatz 3, alle auf die Abteilungen und die in denselben zu haltenden Vorträge bezughabenden Briefe an die einführenden Vorsitzenden der einzelnen Abteilungen zu richten. (S. u.)

Angemeldete Vorträge:

5. Abteilung: Zoologie.

Einführender: kgl. Reallehrer Dr. Herrwagen, Maxfeldstraße 23.

1) Dr. G. H. Möller (Neuulm): Über Krystallgallertpräparate und deren Herstellung, Demonstration dieser Präparate unter einem von dem Vortragenden konstruierten Mikroskop mit elektrischer Beleuchtung. — 2) Dr. med. et phil. H. Griesbach (Basel): Über das Blut der Amphibien. — 3) Professor Dr. med. Leop. Auerbach (Breslau): Über die Samenelemente einiger Gliedertiere und Würmer.

9. Abteilung: Anatomie.

Einführender; Dr. pr. Arzt Emmerich, Winklerstraße 11.

1) Professor Dr. W. Henke (Tübingen): Über die Biegsamkeit des Rumpfskeletts. — 2) Professor Dr. Fr. Merkel (Göttingen): Über die histologische Stellung des Blutes. — 3) Professor Dr. Leo Gerlach (Erlangen): Über die Furchung unbefruchteter Säugetiereier. — 4) Professor K. von Bardeleben (Jena): Neues aus der Anatomie des Menschen. — 5) Professor Auerbach (Breslau): Thema vorbehalten.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen.
Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht.
Preis des Jahrgangs von 40—50 Druckbogen mit Abbildungen 15 Mark.
Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.

VII. Jahrg. 15. September 1892. No. 19 und 20.

Litteratur.

(Fortsetzung aus No. 18.)

11. Nervensystem und Sinnesorgane.

Béraneck, Le nerf de l'oeil pariétal des vertébrés. Compte rendu des travaux présentés à la 78 session de la société helvétique des sciences naturelles réunie à Fribourg les 19—21 août 1891, S. 68—73.

a) Nervensystem (centrales, peripheres, sympathisches).

Antonini, Le circonvoluzioni cerebrali nei mammiferi domestici. Nota prevent. sopra le circonvoluzioni del cammello. Giornale anat., fisiol. e patol. di animali, Anno XXIII, 1892, Fasc. 3, S. 143—153.

Alezais et d'Astros, Les artères nourricières des noyaux du moteur oculaire commun et du pathétique. (S. No. 18, Kap. 7.)

Braeutigam, Heinrich, Vergleichend-anatomische Untersuchungen des Conus medullaris. Dorpat, E. J. Karow, 1892. 8°. 100 SS. mit 1 Tafel.

Brazzola, F., Sul decorso endocranico delle vie di senso nell' uomo e

più specialmente sul' decorso dei fasci spinali posteriori, studiato con dati anatomo-patologici. Bologna, 1892. 8°. 10 SS.

Cavazzani, A., e Stefani, U., Le terminazioni nervose dei muscoli laringei del cavallo. (S. oben Kap. 9a.)

Crisafulli, G., I nervi della glandula tiroide. (S. oben Kap. 9a.)

Edinger, L., Untersuchungen über die vergleichende Anatomie des Gehirnes. 2. Das Zwischenhirn. Erster Teil: Das Zwischenhirn der Selachier und der Amphibien. Anatomischer Anzeiger, Jahrgang VII, 1892, No. 15, S. 472—476.

Fusari, R., Lo stato attuale delle nostre conoscenze riguardanti la fina anatomia degli organi nervosi centrali; discorso inaugurale. Ferrari, 1892. 8°. 39 SS.

Guépin, A., Sur l'innervation vésicale. (S. Kap. 10 a.)

Van Gehuchten, A., Les cellules nerveuses du sympathique chez quelques Mammifères et chez l'homme. La Cellule, Tome VIII, Fasc. 1, S. 81—95. 1 Taf.

Van Gehuchten, A., La structure des lobes optiques chez l'embryon de poulet. La Cellule, Tome VIII, Fasc. 1, S. 1—43. 3 Taf.

Hebold, Über die Sehnervenkreuzung beim Menschen, 73. Sitzung des Psychiatrischen Vereines zu Berlin am 15. Dezember 1891. Allgemeine Zeitschrift für Psychiatrie und psychisch-gerichtliche Medicin, Bd. 48, 1892, Heft 6, S. 685. (Vgl. A. A., Jahrg. VII, No. 11, S. 316; No. 9 u. 10, S. 258.)

Held, Hans, Die Beziehungen des Vorderseitenstranges zu Mittel- und Hinterhirn. Aus dem Laboratorium der psychiatrischen und Nervenklinik v. P. Flechsig. Abhandlungen der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse der Kgl. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften, Band XVIII, 1892, Heft VI, S. 351—359. Mit 3 Tafeln.

Höfer, Wilhelm, Vergleichend-anatomische Studien über die Nerven des Armes und der Hand bei den Affen und dem Menschen. Münchener medizinische Abhandlungen. 7. Reihe. Arbeiten aus dem anatomischen Institute. Herausgegeben von v. Kupffer und Rüdinger. Heft 3. München, J. F. Lehmann, 1892. 8°. 106 SS. mit 5 Tafeln. 4 Mk.

Leche, Wilh., Über einige Entwickelungsstadien der Hypophysis cerebri (Erinaceus). Mit 3 Abbildungen. Förhandling. Biolog. Fören., Stockholm, Band III, 1892, Heft 1—5, S. 53—57.

Marchi, Vittorio, Sull' origine e decorso dei peduncoli cerebellari e sui loro rapporti cogli altri centri nervosi. Firenze, Le Monnier, 1892. 8°. 38 SS. con 5 tavole. (Vgl. A. A., Jahrg. VII, No. 16/17, S. 487.)

Mondio, G., Contributo allo studio delle terminazioni nervose nei polmoni dei batraci anuri, mercè la vitale colorazione del blù di Metilene. (S. No. 18, Kap. 9 a.)

Morat, J. P., Origines et centres trophiques des nerfs vaso-dilatateurs. Comptes rendus hebdomadaires de l'académie des sciences, Tome CXIV, 1892, No. 25, S. 1499—1501.

Negrini, F., Saggio di topografia cranio-cerebrale negli Equini. Con 3 tavole. Ercolani, period. di medic. veterin. 1891. 48 SS.

issl, Über experimentell erzeugte Veränderungen an den Vorderhorn-
Nzellen des Rückenmarks bei Kaninchen mit Demonstration mikro-

skopischer Präparate. 48. ordentliche Versammlung des Psychiatrischen Vereines der Rheinprovinz am 14. November 1891 in Bonn. Allgemeine Zeitschrift für Psychiatrie und psychisch-gerichtliche Medicin, Band 48, 1892, Heft 6, S. 675—682.

Obersteiner, H., Indirizzo allo studio della struttura degli organi nervosi centrali nello stato sano e patologia. Trad. ital. sulla 2. ed. ted. del D. Pessonali, Milano, F. Vallardi, 1892. 8°.

Paterson, A. M., The Limb Plexuses of Mammals. With 1 Plate. Studies in Anatomy, Owen's College, Vol. I, 1892, S. 135—158.

Robinson, Arthur, The Development of the Posterior Columns, of the Posterior Fissure and of the Central Canal of the Spinal Cord. With 2 Plates. Studies in Anatomy, Owen's College, Vol. I, 1892, S. 67—102.

Russell, J. S. Risien, The abductor and adductor Fibres of the recurrent laryngeal Nerve. Proceedings of the Royal Society, Vol. LI, 1892, No. 308, S. 102—112.

— — A experimental Investigation of the Nerve Roots which enter into the Formation of the brachial Plexus of the Dog. From the Physiological Institute of Berlin und the Pathological Laboratory of University College London. Abstract. Proceedings of the Royal Society, Vol. LI, 1892, No. 308, S. 22—25.

Schaffer, Karl, Beitrag zur Histologie der Ammonshornformation. Aus dem histologischen Laboratorium der psychiatrischen und Nervenklinik in Budapest. Mit 1 Tafel. Archiv für mikroskopische Anatomie, Bd. 39, 1892, Heft 4, S. 611—632.

Sherrington, C. S., Note on the functional and structural Arrangement of efferent Fibres in the Nerve-Roots of the Lumbo-sacral Plexus. Preliminary Communication. Proceedings of the Royal Society, Vol. LI, 1892, No. 308, S. 67—78.

Sperino, G., Contributo allo studio dei rapporti fra lo sviluppo degli arti e quello dei centri nervosi. Giornale d. R. accad. di medicina di Torino, Anno 55, 1892, No. 2, S. 153—160, con 1 tavola.

Staderini, R., Intorno ad una particolarità di struttura di alcune radici nervose encefaliche. Lo Sperimentale, Anno 46, Fasc. II, Memorie originali, S. 199—203.

Strong, Oliver S., The Structure and Homologies of the cranial Nerves of the Amphibia as determined by their peripheral Distribution and internal Origin. Anatomischer Anzeiger, Jahrgang VII, 1892, No. 15, S. 467—471.

Tenchini, L., Peso dei crani e cervelli di delinquenti. Archivio di psichiatria, scienze penali ed antropologia criminale, Vol. XIII, 1892, Fasc. 2. 3, S. 244—247.

Topinard, P., Le type des circonvolutions cérébrales dans la série des mammifères. Revue scientifique, Tome XLVIII, 1892, No. 18, S. 555—563.

Trolard, Les granulations de Pacchioni. (S. oben Kap. 7.)

Umrisse zum Einzeichnen des Faserverlaufs im Centralnervensystem. Zürich, C. M. Ebell, 1892. 8°. 42 Figuren auf 26 Blatt. 1,60 Mk.

b) Sinnesorgane.

Ayers, Howard, Vertebrate Cephalogenesis. II. A Contribution to the Morphology of the Vertebrate Ear, with a Reconsideration of its Functions. Journal of Morphology, Vol. VI, Nos 1 & 2, S. 1—360. 12 Taf.

Bayer, Joseph, Bildliche Darstellung des gesunden und kranken Auges unserer Haustiere. Mit 24 chromolithographierten Tafeln, und 1 Blatt Erklärung. Wien und Leipzig, Wilhelm Braumüller, 1892. 8°.

von Brunn, A., Die Endigung der Olfactoriusfasern im Jacobson'schen Organe des Schafes. Mit 1 Figur. Archiv für mikroskopische Anatomie, Band 39, 1892, Heft 4, S. 651—652.

— — Beiträge zur mikroskopischen Anatomie der menschlichen Nasenhöhle. Mit 1 Tafel und 2 Figuren. Archiv für mikroskopische Anatomie, Band 39, 1892, Heft 4, S. 632—651.

Chatin, Ioannes, Sur l'organe de Corti. Comptes rendus hebdomadaires de la société de biologie, Série IX, Tome IV, 1892, No. 23, S. 565—566.

Cirincione, G., Sui primi stadi dell' occhio umano. Giornale d. associat. napolitana di medici e naturalisti, Anno II, Punt. 4, S. 403—439. Con 1 tavola.

Collier, M., Déviations de la cloison des fosses nasales. Revue de laryngologie, Paris, 1892, Année XII, S. 110—120.

von Kennel, J., Die Ableitung der Vertebratenaugen von den Augen der Anneliden. Dorpat, Schnakenburg, 1891. 4°. 27 SS, 1 Tafel.

Krause, W., Die Retina. III. Die Retina der Amphibien. (Fortsetzung.) Internationale Monatsschrift für Anatomie und Physiologie, Band IX, Heft 5, S. 157—195. Mit 3 Tafeln.

Maynard, Ch. J., The Nictitating Membrane and Crystalline Lens in the Mottled Owl (Scops Asio). With 2 Figures. Contributions to Science, Vol. I, 1892, No. 3, S. 136—137.

Murrell, T. E., Unique Anomaly of retinal Vein. (S. No. 18, Kap. 7.)

Ostmann, Über Schutzvorrichtungen des Labyrinths gegen Drucksteigerung. Verein für wissenschaftliche Heilkunde in Königsberg i/Pr., Sitzung vom 11. Januar 1892. Deutsche medizinische Wochenschrift, Jahrgang 18, 1892, No. 25, S. 593.

Richards, H., A concluding Report of the Anatomy of the Elephant's Ear. Transactions of the American Otolology Society 1891, New Bradford, 1892, Vol. V, Part 1, S. 139—149. (Vgl. A. A., Jahrg. VII, No. 2, S. 39.)

12. Entwickelungsgeschichte.

(S. auch Organsysteme.)

Alcock, A., Some Observations on the embryonic History of Pteroplataea micrura. With 1 Plate. Natural History Notes from H. M. Indian Marine Survey Steamer Investigator, Series II, No. 4. The Annals and Magazine of Natural History, Series VI, Vol. X, 1892, No. 55, S. 1—8.

Blanc, Henri, Recherches sur la maturation et la fécondation de l'oeuf de la truite des lacs. Compte rendu des travaux présentés à la 78 session de la société helvétique des sciences naturelles réunie à Fribourg les 19—21 août 1891, S. 54—55.

Blanc, Louis, Un cas d'ovule à deux noyaux chez un mammifère. Comptes rendus hebdomadaires de la société de biologie, Série IX, Tome IV, 1892, No. 23, S. 563—564.

Cahier, M., Note sur les oeufs et l'embryon du Bilharzia haematobia. Avec figures. Comptes rendus hebdomadaires de la société de biologie, Série IX, Tome IV, 1892, No. 23, S. 570—576.

Dehner, Hans, Über die sogenannte parthenogenetische Furchung des Frosch-Eies. Mit 1 Lichtdrucktafel. Verhandlungen der Physikalisch-medizinischen Gesellschaft in Würzburg, Neue Folge Band XXVI, 1892, No. 1. 18 SS.

von Ebner, V., Über die Beziehungen der Wirbel zu den Urwirbeln. Wien, F. Tempsky, 1892. 8°. 26 SS. 1 Tafel. — Sitzungsberichte der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, Band CI, 1892, Heft 1. 2, S. 235—260 mit 1 Tafel.

Fleischmann, A., Der einheitliche Plan der Placentarbildung bei Nagetieren. Mit 1 Tafel. Sitzungsberichte der Kgl. Preußischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, 1892, No. 26—28, S. 445—457.

Giacomini, Ercole, Contributo alla migliore conoscenza degli annessi fetali nei Rettili. Monitore zoologico italiano, Anno III, 1892, No. 6, S. 126—128.

Goronowitsch, Die axiale und die laterale (A. Goette) Kopfmetamerie der Vogelembryonen. Die Rolle der sogenannten „Ganglienleisten" im Aufbau der Nervenstämme. Anatomischer Anzeiger, Jahrgang VII, 1892, No. 15, S. 454—464.

Gottschalk, Placenta duplex. Verhandlungen der Gesellschaft für Geburtshilfe und Gynäkologie in Berlin von Januar bis April 1892. Zeitschrift für Geburtshilfe und Gynäkologie, Band XXIV, 1892, Heft 1, S. 148—149.

Häcker, V., Die Kernteilungsvorgänge bei der Mesoderm- und Entodermbildung von Cyclops. (S. oben Kap. 5.)

Hubrecht, A. A. W., The Development of the Germinal Layers of Sorex vulgaris. With 7 Plates. Stud. Zool. Labor. Utrecht, Vol. I.

— — The Placentation of Erinaceus europaeus with Remarks on the Phylogeny of the Placenta. With 13 Plates. Studies Zoolog. Labor. Utrecht, Vol. I.

Jammes, Léon, Les premières phases du développement de certains vers Nématodes. Comptes rendus hebdomadaires de l'académie des sciences, Tome CXIV, 1892, No. 26, S. 1555—1557.

M'Intosh, Notes from the St. Andrews Marine Laboratory under the Fishery Board of Scotland, No. XIII. With 1 Plate. 1) On the Eggs and young Stages of the Sand-eels. 2) On the Ova and Larvae of certain Pleuronectids. 3) On Clymene ebiensis Aud. and Ed. 4) On the Atlanta-like larval Mollusk. The Annals and Magazine of Natural History, Series VI, Tome X, 1892, No. 55, S. 97—108.

Klein, Entwickelung und Rückbildung der Decidua. Verhandlungen der

Deutschen Gesellschaft für Gynäkologie, 4. Kongreß zu Bonn 1891, Leipzig 1892, S. 291—298.

Playfair, W. S., Specimen of probable Superfoetation. Transactions of the Obstetrical Society of London, Vol. XXXIII, 1892, for the Year 1891, S. 496—497.

Poppi, G., Un caso di gravidanza extrauterina probabilmente ovarica. Rendiconti di soc. medico-chirurgica di Bologna, in Boll. d. sc. mediche, Serie VII, Vol. VI, Fasc. 11, 1891, S. 723—724.

Roux, Wilhelm, Beitrag zur Entwickelungsmechanik des Embryo. Über die morphologische Polarisation von Eiern und Embryonen durch den elektrischen Strom sowie über die Wirkung der ersten Teilungen des Eies. S.-A. aus Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse. Wien, F. Tempsky, 1892. 8°. 208 SS. 3 Tafeln.

Schaeffer, Oskar, Über die fötale Ohrentwickelung, die Häufigkeit fötaler Ohrformen bei Erwachsenen und die Erblichkeitsverhältnisse derselben. Mit 2 Tafeln. Archiv für Anthropologie, Band 21, 1992, Heft 1. 2, S. 77—132. (Wiederholt; s. No. 16/17, S. 488.)

Sewertzoff, A. N., Zur Frage über die Segmentierung des Kopfmesoderms bei Pelobates fuscus. Bulletin de la société impériale des naturalistes de Moscou, Année 1892, No. 1, S. 93—103. Mit 1 Abbildung.

18. Mißbildungen.

(S. auch Organsysteme.)

Bissell, Helen W., A podencephalous Monster. American Journal of Obstetr., New York 1892, Vol. XXV, S. 487—489.

Bouveret, Hypertrophie congénitale des extrémités. Lyon médicale, 1892, Année LXIX, S. 363—365.

Busachi, T., Casi rari di affezioni congenite. 4) Aderenza congenita del pene collo scroto. 5) Sindattilia completa della mano destra e sviluppo di un dito, del quale manca il metacarpeo. 6) Un caso di mancanza congenita della tibia. Archivio di ortopedia, Anno 9, 1892, Fasc. 2, S. 100—113. (Vgl. A. A. Jahrg. VII, No. 11, S. 319.)

Ceccopieri, G., Sopra due casi di atresia ano-uretrale congenita. La Riforma medica, Anno VIII, 1892, No. 35, S. 412—415.

Chrystie, T. M. L., Congenital Club-foot with Absence of the great Toe and contiguous Bones of the Instep. Transactions of the American Orthopedic Association, Session V, held at Washington D. C., September 1891, Vol. IV, 1891, S. 32—37.

Doran, Alban, Case of congenital auricular Sinus; Absence of external Meatus on opposite Side; cutaneous Sinus over Sacrum. Transactions of the Obstetrical Society of London, Vol. XXXIII, for the Year 1891, S. 199.

Gadeau de Kerville, Sur un jeune chien monstrueux du genre Triocéphale. Avec deux figures. Bulletin de la société d'étude des science naturelles d'Elbeuf, Année XI, 1891, Semestre 1 et 2, S. 76—77. (Vgl. A. A. Jahrg. VII, No. 9 u. 10, S. 262.)

Hawkins, V. J., A Case of Malformation in a Foetus at the eighth Month; Foetus schistosomic (Ectopia viscerum) wich sympodic lower Extremities; Placenta adherent to Peritoneum of Foetus. Northwestern Lancet, 1892, Vol. XII, S. 70.

Herman, G. Ernest, Amorphous acardiac Foetus. Transactions of the Obstetrical Society of London, Vol. XXXIII, for the Year 1891, S. 493—494.

Housé, Description d'une naine; idiotie, microcéphalie antérieure, persistance du trou de Botal, de la fontanelle bregmatique et autres anomalies. Bulletin de la société d'anthropologie de Bruxelles, 1890/91, Vol. IX, S. 35—44. Avec 1 planche.

Humphry, Sir G. M., Macrodactyly, and some other Forms of congenital Overgrowth and their Relations to Tumours. Medico-chirurgical Transactions of London, Vol. LXXIV, 1892, S. 165—180.

Issaurat, A., Difformités multiples chez un enfant. Bulletins de la société d'anthropologie de Paris, Série IV, Tome III, 1892, Fasc. 1, S. 60—62. (Macrocephalie, Kleinheit des Wuchses.)

Kelson, W. H., Specimen of acardiacus Acephalus. Transactions of the Obstetrical Society of London, Vol. XXXIII, for the Year 1891, S. 195—197. With 1 Plate.

Layral, Sur un cas de malformations congénitales des doigts et des orteils. Loire médicale, St. Etienne 1892, Année XI, S. 29—37. Avec 1 planche.

Mester, Demonstration eines Mannes mit interessanten Mißbildungen: rechtsseitiges Chorioidealcolobom, Perobrachias duplex, Kyphoskoliosis. Jahrbücher der Hamburger Staats-Krankenanstalten, Jahrg. II, 1890: 1892, S. 696.

Page, H., A mylacephalous acardiac Twin. Transactions of the Obstetrical Society of London, Vol. XXXIII, for the Year 1891, S. 302—314. With 1 Plate.

Piccoli, G., Sopra un' anomalia di sviluppo fetale. Il Progresso medico, Anno VI, 1892, No. 2, S. 32—37; No. 5, S. 104—108. Con figur.

Schäff, E., Eigentümliche Hasenmißgeburt (zwei Hinterkörper mit 4 Hinterläufen und 2 Blumen). Deutsche Jäger-Zeitung, Band XVIII, 1892, No. 4, S. 59.

Schnitzler, Julius, Mädchen mit angeborener mangelhafter Entwickelung des rechten Oberschenkels. K. K. Gesellschaft der Ärzte in Wien, Sitzung vom 10. Juni 1892. Wiener medicinische Presse, Jahrg. XXXIII, 1892, No. 24, S. 984.

Sym, W. G., A Case of incomplete Anophthalmos. Ophthalmol. Review, London 1892, Vol. XI, S. 76.

Wenyon, Charles, A double Monster. Transactions of the Obstetrical Society of London, Vol. XXXIII, for the Year 1891, S. 384—386. With 1 Figure.

Wirt, William E., A Case of double Club-foot, double Club-hand and multiple Deformities. Transactions of the American Orthopedic Association, Session V, held at Washington D. C., September 1891, Vol. IV' S. 38—40.

Woollcombe, W. L., Congenital Dislocation of both Thumbs associated with spinal Deformity. The Lancet, 1892, Vol. 1, No. 26 = Whole No. 3591, S. 1416.

14. Physische Anthropologie.

(Rassenanatomie.)

Carlier, G. D., De la taille dans l'arrondissement d'Evreux. Bulletins de la société d'anthropologie de Paris, Série IV, Tome III, 1892, Fasc. 1, S. 64. (A suivre.)

Collignon, R., Crânes de la nécropole phénicienne de Mahédia (Tunisie). L'anthropologie, 1892, Tome III, No. 2, S. 163—173. Avec figures.

Delvaux, Un dernier mot sur l'homme tertiaire de Spiennes. Bulletin de la société d'anthropologie de Bruxelles, 1890/91, Vol. IX, S. 200—212.

de Lapouge, G., Crânes de gentilhommes et crânes de paysans, Notre-Dame-de-Londres (Hérault). L'anthropologie, Tome III, 1892, No. 3, S. 317—332.

Manouvrier, Pli palmaire unique. Bulletins de la société d'anthropologie de Paris, Série IV, Tome III, 1892, Fasc. 1, S. 62—63.

Moschen, L., I caracteri fisici e le origini dei Trentini. Con 1 tavola. Archivio per l'antropologia e l'etnologia, Vol. XXII, 1892, Fasc. 1, S. 101—132.

Schaeffer, Oskar, Über die fötale Ohrentwickelung, die Häufigkeit fötaler Ohrformen bei Erwachsenen und die Erblichkeitsverhältnisse derselben. (S. Kap. 12.)

Trouessart, E., Les primates tertiaires et l'homme fossile sud-américain. L'anthropologie, Tome III, 1892, No. 3, S. 257—274.

The Results of Anthropometry as derived from the Measurements of the Students in Amherst College. A Paper presented to the American Association for the Advancement of Physical Education at their annual Meeting in Philadelphia, April 1892. Amherst 1892, Campbell and Morehouse. 8⁰. 7 SS. 3 Plates.

15. Wirbeltiere.

Bassani, Fr., Avanzi di vertebrati inferiori nel calcare marmoso triasico di Dogna in Friuli. Atti della Reale accademia dei Lincei, Anno CCLXXXIX, 1892, Serie V, Rendiconti. Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali, Vol. I, Fasc. 9, Semestre 1, S. 284—287. Con 1 figura.

Beddard, F. E., Abstract of a Memoir on the Anatomy of the Anthropoid Apes. Proceedings of the Zoological Society of London for 1892, Part 1, S. 118—120.

Capellini, G., Delfinoide miocenico, ossia il supposto uomo fossile di Acquabona presso Arcevio nelle Marche. Atti della Reale accademia dei Lincei, Anno CCLXXXIX, 1892, Serie V, Rendiconti. Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali, Vol. I, Fasc. 9, Semestre 1 1892, S. 273; Fasc. 10, S. 325—331.

Cope, C., A Contribution to the Vertebrate Palaeontology of Texas. With Figures. Proceedings of the American Philosophical Society, Vol. XXX, 1892, No. 137, S. 123—131.

Filhol, H., De la dentition supérieure de l'Anthracotherium minimum. Avec 2 figures. Bulletin de la société philomatique de Paris, Tome III, 1892, No. 3, S. 89—91.
Garman, S., The Discoboli. Cyclopteridae, Liparopsidae and Liparidieae. Memoirs of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College, Vol. XIV, No. 2, 1892. 4⁰. 96 SS. 13 Tafeln.
Hedinger, Über fossile Affen. Jahreshefte des Vereines für vaterländische Naturkunde in Württemberg, Jahrg. 48, 1892, S. XCIV—XCV.
Leche, Wilhelm, Beiträge zur Anatomie des Myrmecobius fasciatus. Verhandlungen des Biolog. Vereines Stockholm, Band III, Heft 8, 1892, S. 136—154. (Vgl. A. A. Jahrg. VII, No. 9 u. 10, S. 264.)
Martin, K., Neue Stegodon-Reste aus Java. Verhdlg. d. K. Akadem. van Wetenschap. Amsterdam, 28. Deel. 13 SS.
Maška, Karl J., Die diluviale Fauna und Spuren des Menschen in der Schoschuwker Höhle in Mähren. Mit 1 Tafel. Jahrbuch der K. K. geologischen Reichsanstalt, Jahrg. 1891, Band XLI, Heft 2. 3, 1892, S. 415—422.
Neviani, Ant., I Perissodattili e gli Artiodattili formano due ordini naturali od artificiali? Boll. Natural. Collett., Anno XI, 1891, No. 9, S. 105—107.

---

1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

Quain, R., Elements of Anatomy. Edited by Edward Albert Schäfer und George Dancer Thane. 10. Edition. Part II, Volume II. Arthrology, Myology, Angiology. London and New York, Longmans, Green and Co., 1891. 8⁰. S. 147—593.
Romiti, Guglielmo, Trattato di anatomia dell' uomo. Manuale per medici e studenti, Vol. I, Parte I. Anatomia generale. Dott. Franc. Vallardi. Milano, Napoli etc. Fasc. 1 e 2. (Vollst. in 2 Bänden mit ca. 2000 SS. Jedes Heft von 40 SS. 1 Lire.)
Vogt, C., et Yung, E., Traité d'anatomie comparée pratique. Livraison 20 (= Tome II, Livraison 9). Paris, 1892.
Ziegler, Ernst, Lehrbuch der allgemeinen und speciellen pathologischen Anatomie für Ärzte und Studierende. Siebente verbesserte und teilweise umgearbeitete Auflage. Band II. Specielle pathologische Anatomie. Mit 461 teils schwarzen, teils farbigen Abbildungen. Jena, Gustav Fischer, 1892. 8⁰. X, 1021 SS. 16 Mk.

2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

Annales de la société belge de microscopie. Bruxelles, imprimerie et librairie A. Manceaux. 8⁰. Tome XV, 1892, 99 SS. 1 Tafel.
Morphologische Arbeiten. Herausgegeben von Gustav Schwalbe. Band II, Heft 1. Mit 12 Tafeln. Jena, Gustav Fischer, 1892. 8⁰.
Inhalt: Aschoff, Beitrag zur Entwickelungsgeschichte der Arterien beim menschlichen Embryo. — Mosser, Über das Ligamentum teres des Hüftgelenks. —

Pfitzner, Beiträge zur Kenntnis des menschlichen Extremitätenskeletts. V.: Anthropologische Beziehungen der Hand- und Fußmaße.

Archiv für mikroskopische Anatomie. Herausgegeben von O. Hertwig in Berlin, von la Valette St. George in Bonn und W. Waldeyer in Berlin. Fortsetzung von Max Schultze's Archiv für mikroskopische Anatomie, Band XL, Heft 1. Mit 7 Tafeln. Bonn, Verlag von Friedrich Cohen, 1892. 8°.

Inhalt: Gmelin, Zur Morphologie der Papilla vallata und foliata. — A. S. Dogiel, Über die nervösen Elemente in der Retina des Menschen. Zweite Mitteilung. — Hans Virchow, Das Dotterorgan der Wirbeltiere (Fortsetzung). O. vom Rath, Zur Kenntnis der Spermatogenese von Gryllotalpa vulgaris Latr, mit besonderer Berücksichtigung der Frage der Reduktionsteilung. — E. Ballowitz, Das Schmelzorgan der Edentaten, seine Ausbildung im Embryo und die Persistenz seines Keimrandes bei dem erwachsenen Tier.

Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie und für klinische Medicin. Herausgegeben von Rudolf Virchow. Berlin, Georg Reimer, 1892. Band 129, Heft 2, Folge XII, Band IX, Heft 2. Mit 9 Tafeln.

Inhalt (soweit anatomisch): Messner, Ein neuer Fall von Hermaphrodismus verus (Hermaphrodismus verus unilateralis?) am Lebenden untersucht und beschrieben. — Conrad Brunner, Ein weiterer Beitrag zur Kasuistik der Spina bifida occulta mit Hypertrichosis lumbalis. — A. Schönemann, Hypophysis und Thyreoidea.

Archives de biologie, publiées par Édouard Van Beneden et Charles Van Bambeke. Gand-Leipzig, Librairie Clemm; Paris, G. Masson, 1892. Tome XII, Fascicule 2.

Inhalt (soweit anatomisch): O. Van der Stricht, Nouvelles recherches sur la genèse des globules rouges et des globules blancs du sang.

Bulletins de la société anatomique de Paris. (Siehe frühere No.) Année LXVII, Série V, Tome VI, 1892, Fasc. 16—Fasc. 18.

Morphologisches Jahrbuch. Eine Zeitschrift für Anatomie und Entwickelungsgeschichte, herausgegeben von Carl Gegenbaur. Band XVIII, Heft 3. Mit 10 Tafeln und 48 Figuren im Text. Leipzig, Wilhelm Engelmann, 1892. Ausgegeben am 15. Juli 1892.

Inhalt: Hermann Klaatsch, Zur Morphologie der Mesenterialbildungen am Darmkanal der Wirbeltiere. 1. Teil. Amphibien und Reptilien. — B. Haller, Die Morphologie der Prosobranchier, gesammelt auf einer Erdumsegelung durch die Kgl. italiänische Korvette „Vettor Pisani". III. Naticiden und Calyptraeiden. — O. Seydel, Über die Zwischensehnen und den metameren Aufbau des M. obliquus thoraco-abdominalis (abdominis) externus der Säugetiere. — G. von Koch, Kleinere Mitteilungen über die Korallen.

The Journal of Anatomy and Physiology normal and pathological. Conducted by Sir George Murray Humphry, Sir William Turner and J. G. M'Kendrick. London and Edinburgh, Williams Norgate. 8°. Vol. XXVI, New Series Vol. VI, Part IV, July 1892.

Inhalt: John Marshall, Relations between the Weight of the Brain and its Parts and the Stature and Mass of the Body in Man. — A. A. Kanthack, Epithelial Pearls in Foetuses and Infants. — J. W. Ballantyne, Sectional Anatomy of an anencephalic Foetus. — J. Symington, Relations of the Peritoneum to the descending Colon in the human Subject. — A. Eichholz, Racial Variation in the Length of the palate Process of the Maxilla. — William Anderson, Plea for Uniformity in the Delimination of the Regions of the Abdomen. — H. D. Rolleston, Anatomy of the suprarenal Bodies. — J. W. Cregar, Absence of the subclavius Muscle. — T. N. Kelynack, Cases of Meckel's Diverticulum. — James Musgrowe, Additional Note on Bifurcation of the femoral Artery. —

Sir G. M. Humphry, Macrodactyly and some other Forms of congenital Overgrowth and their Relations to Tumours. — Notices of new Books-Index. Proceedings of the Anatomical Society of Great Britain and Ireland.

The Journal of Comparative Neurology. A Quarterly Periodical devoted to the Comparative Study of the Nervous System. Edited by C. L. Herrick, Professor of Biology etc. in the University of Cincinnati. Cincinnati, Ohio, Robert Clarke and Co., 63. W. Fourth Street. Vol. II, 1892, May.

Inhalt: C. L. Herrick, Contribution to the Morphology of the Brain of Bony Fishes. II. Studies on the Brain of some American Freshwater Fishes. (Continued.) — Heinrich Obersteiner, Recent Views with Reference to the Structure of the Nervous System.

The Journal of the Quekett Microscopical Club. Edited by Henry F Hailes. Series II, Vol. V, No. 31, July 1892.

Internationale Monatsschrift für Anatomie und Physiologie. Herausgegeben von E. A. Schäfer in London, L. Testut in Lyon und W. Krause in Göttingen. Paris, Haar & Steinert; Leipzig, Georg Thieme; London, Williams & Norgate, 1892. 8⁰. Band IX, Heft 6.

Inhalt: W. Krause, Die Retina.

Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, Band CI, Heft 3—4, Jahrg. 1892. Mit 9 Tafeln und 2 Textfiguren. Abteil. I. Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Krystallographie, Botanik, Physiologie der Pflanzen, Zoologie, Paläontologie, Geologie, physischen Geographie und Reisen. Wien, in Kommission bei F. Tempsky, 1892.

Verhandlungen der Deutschen odontologischen Gesellschaft. Bd. III, Heft 4, 1892, S. 246—360. Berlin, August Hirschwald.

Inhalt (soweit anatomisch): A. Gutmann, Über den Durchbruch der Weisheitzähne.

Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie und für mikroskopische Technik, herausgegeben von W. J. Behrens. Band IX, Heft 1. Mit 5 Holzschnitten. Braunschweig, Har. Bruhn, 1892. 144 SS. (Preis des Jahrg. 20 M.)

Inhalt: Strasser, Weitere Mitteilungen über das Schnitt-Aufklebe-Mikrotom und über die Nachbehandlung der Paraffinschnitte auf Papierunterlage. — Eternod, Nouveau godet à cases multiples et transparentes. — Apáthy, Erfahrungen in der Behandlung des Nervensystems für histologische Zwecke. I. Mitteilung: Methylenblau. — Kolossow, Über eine neue Methode der Bearbeitung der Gewebe mit Osmiumsäure. — Wertheim, Zur Untersuchungsmethode der Gefäßentwickelung. — Busse, Phòtoxylin als Einbettungsmittel für pflanzliche Objekte. — Busse, Nachträgliche Notiz zur Celloidineinbettung. — Zimmermann, Mikroskopische Reaktionen auf Kork und Cuticula. — Referate. — Litteratur.

Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Begründet von Carl Theodor von Siebold und Albert von Koelliker und herausgegeben von Albert von Koelliker und Ernst Ehlers. Leipzig, W. Engelmann. 8⁰. Bd. LIV, 1892, Heft 1. 2. Mit 19 Tafeln und 3 Figuren im Text.

Inhalt (soweit anatomisch): H. Henking, Untersuchungen über die ersten Entwickelungsvorgänge in den Eiern der Insekten. Teil III. — Nicolai von Adelung, Beiträge zur Kenntnis des tibialen Gehörapparates der Locustiden. — Albert Lang, Über die Knospung bei Hydra und einigen Hydropolypen. Mit einem Vorwort von A. Weismann. — H. von Jhering, Morphologie und Systematik des Genitalapparates von Helix.

3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

Apáthy, St., Erfahrungen in der Behandlung des Nervensystems für histologische Zwecke. I. Mitteilung: Methylenblau. Zeitschr. f. wissenschaftliche Mikroskopie, Bd. IX, Heft 1, S. 15—37.

Busse, Walter, Photoxylin als Einbettungsmittel für pflanzliche Objekte. Zeitschrift f. wissensch. Mikroskopie, Bd. IX, Heft 1, S. 47—48.

— — Nachträgliche Notiz zur Celloidineinbettung. Ebenda, S. 49—50.

Camerano, Lor., Nota intorno al modo di preparare i grossi pezzi miologici. Boll. museo zool. anat. compar., Torino, Vol. VII, 1892, No. 126. 3 SS.

Dewitz, J., On some Methods of Arranging biological Specimens. With Figures. Zoologischer Anzeiger, Jahrgang XV, 1892, No. 395, S. 254—258.

Doumer, E., A propos de la communication de Debierre relative à de nouvelles photographies stéréoscopiques de pièces anatomiques. Comptes rendus hebdomadaires de la société de biologie, Série IX, Tome V, 1892, No. 27, S. 659—660.

Eternod, Nouveau godet à cases multiples et transparentes. Zeitschrift f. wissensch. Mikroskopie, Bd. IX, Heft 1, S. 13—14. Mit 3 Holzschnitten.

Gestro, B., Manuale dell' imbalsamatore (preparatore tassidermista). 2. edizione rived., Milano, 1892. 8°. XI, 148 SS.

Harke, Theodor, Die Sektion der oberen Atmungswege. Berliner klinische Wochenschrift, Jahrgang 29, 1892, No. 30, S. 744—746.

Koch, Ludwig, Mikroskopische Mitteilungen. 1. Über Einbettung, Einschluß und Färben pflanzlicher Objekte. Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik, 1892. Sonderdruck 52 SS.

Kolossow, A., Über eine neue Methode der Bearbeitung der Gewebe mit Osmiumsäure. Zeitschrift f. wissensch. Mikroskopie, Bd. IX, Heft 1, S. 38—43.

Lamb, J. Melvin, The Evolution of the compound Miscroscope. American Monthley Microscopical Journal, Vol. XII, 1891, No. 12, S. 273—280.

Loewenthal, N., Le picrocarmin hématoxylique. Travail du laboratoire d'histologie à l'université de Lausanne. Recueil inaugural. Travaux des facultés, 1892, S. 301—307.

Mayer, Paul, Über das Färben mit Karmin-Cochenille und Hämateïn-Thonerde. Mitteilungen der Zoologischen Station zu Neapel, Band X, 1892, Heft 3, S. 480—504.

Nelson, E. M., Binoculars. The Journal of the Quekett Microscopical Club, Series II, Vol. V, No. 31, 1892, S. 45—62. With Figures.

Röse, C., Über die v. Koch'sche Versteinerungsmethode. Aus dem anatomischen Institute zu Freiburg i/B. Anatomischer Anzeiger, Jahrg. VII, 1892, No. 16/17, S. 512—519.

Squire, P. W., Methods and Formulae used in the Preparation of animal and vegetable Tissues for the microscopical Examination, including the Staining of Bacteria. London, 1892. 8°. 100 SS.

Strasser, H., Weitere Mitteilungen über das Schnitt-Aufklebe-Mikrotom und über die Nachbehandlung der Paraffinschnitte auf Papierunter-

lagen. Zeitschrift f. wissensch. Mikroskopie, Bd. IX, Heft 1, S. 1—13. Mit 1 Holzschnitt.

Wertheim, Th., Zur Untersuchungsmethode der Gefäßentwickelung. Zeitschrift f. wissensch. Mikroskopie, Bd. IX, Heft 1, S. 44—46.

Wiesner, J., Über den mikroskopischen Nachweis der Kohle in ihren verschiedenen Formen und über die Übereinstimmung des Lungenpigmentes mit der Rußkohle. Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, Bd. CI, 1892, Heft 3. 4, S. 379—418.

4. Allgemeines.

(Mehrere Systeme. Topographie.)

Anderson, William, A Plea for Uniformity in the Delimitation of the Regions of the Abdomen. Read before the Anatomical Society May 23 1892. The Journal of Anatomy and Physiology, Vol. XXVI, 1892, New Series Vol. XI, Part IV, S. 543—547.

Cornevin, Ch., Études zootechniques sur la croissance. Archives de physiologie normale et pathologique, Année 24, 1892, Série V, Tome IV, No. 3, S. 477—487.

Gilis, P., L'anatomie plastique, ses origines, ses progrès. N. Montpellier médicale, Supplément, 1892, Tome I, S. 276—302.

Houssay, F., Quelques remarques sur les lois de l'évolution. Bull. scientifique de la France et de la Belgique, T. XXIV, 1892 (juin). S.-A. 31 SS.

Hutchinson, J., Gynaecomazia and other Aberrations in the Development of Sex. Arch. Surg. London, 1891/92, Vol. III, S. 327—351.

La Tour, Deuxième examen de doctorat. Anatomie et biologie. Paris, 1892. 8⁰. 78 SS.

5. Zellen- und Gewebelehre.

Apáthy, Stephan, Über die kontraktilen Elemente der Muskelfaser und über die leitenden Elemente der Nervenfibrillen. Revue über den Inhalt des Ertesitö. Sitzungsberichte der medicinisch-naturwissenschaftlichen Sektion des siebenbürger Museums-Vereins, naturwissenschaftliche Abteilung, Band XIV, 1892, Heft 1, S. 122.

— — Kontraktile und leitende Primitivfibrillen. Mit 1 Tafel. Mitteilungen aus der Zoologischen Station zu Neapel, Band X, 1892, Heft 3, S. 355—375.

Ballowitz, E., Das Schmelzorgan der Edentaten, seine Ausbildung im Embryo und die Persistenz seines Keimrandes bei dem erwachsenen Tier. Mit 2 Tafeln. Archiv für mikroskopische Anatomie, Band 40, 1892, Heft 1, S. 133—156.

— — Über die Bedeutung des Schmelzorganes. Greifswalder medicinischer Verein, Sitzung vom 7. Mai 1892. Wiener klinische Wochenschrift, Jahrg. V, 1892, No. 27, S. 400. (S. a. vorige No.)

Barfurth, Über Zellbrücken bei Pflanzen und Tieren. Sitzungsberichte

der Naturforscher-Gesellschaft bei der Universität Dorpat, Band IX, 1891, Heft 3, S. 413—418.

Benedikt, Moriz, Zur Lehre vom Knochenwachstum. Centralblatt für die medicinischen Wissenschaften, 1892, No. 29, S. 349—351; No. 30, S. 359—362.

Berkley, Henry J., The Nerve Endings in the Mucosa of the small Intestines, Muscularis mucosae, and Cortex of the Kidney. Read before the Johns Hopkins Hospital Medical Society, May 23, 1892. Bulletin of the Johns Hopkins Hospital, Vol. III, No. 23, 1892, S. 73.

Blocq, Paul, et **Marinesco, G.,** Sur un système tubulaire spécial des nerfs. Comptes rendus hebdomadaires de la société de biologie, Série IX, Tome V, 1892, No. 27, S. 661—664.

Blocq, Paul, et Marinesco, G., Sur un système tubulaire spécial des nerfs. Gazette médicale de Paris, Année 63, Série VIII, Tome I, No. 31, 1892, S. 361—363. (Vgl. oben.)

Bokorny, Th., Bemerkung zu P. Klemm: Über die Aggregationsvorgänge in Crassulaceenzellen. Berichte der Deutschen botanischen Gesellschaft, Jahrg. X, 1892, Heft 6, S. 318—319.

de Bruyne, C., Contribution à l'étude de l'union intime des fibres musculaires lisses. Archives de biologie, Tome XII, 1892. S.-A. 36 SS. 1 Taf.

Bunge, Richard, Die Nervenendigungen der Froschhaut. Guben, 1892. 8⁰. 21 SS. Med. Inaug.-Diss. von Halle a/S.

Carnot, Adolphe, Sur la composition des ossements fossiles et la variation de leur teneur en fluor dans les différents étages géologiques. Comptes rendus hebdomadaires de l'académie des sciences, Tome CXV, 1892, No. 4, S. 243—246.

Cattaneo, Giacomo, Influenza del letargo sulle forme e i fenomeni delle cellule ameboidi negli invertebrati. Atti della società ligustica di scienze naturali e geografiche, Vol. III, 1892, Anno III, No. 3, S. 248—251.

Chatin, Joannes, La cellule animale, sa structure et sa vie. Étude biologique et pratique. Avec 149 figures intercalées dans le texte. Paris, Librairie J. B. Baillière et fils, 1892. 8⁰. 304 SS. Bibliothèque scientifique contemporaine.

Cholodkowsky, N., Zur Kenntnis der Speicheldrüsen der Vögel. Mit Abbildungen. Zoologischer Anzeiger, Jahrg. XV, 1892, No. 395, S. 250—254.

Contejean, Ch., Sur les fonctions des cellules des glandes gastriques. Travail du laboratoire de Chauveau. Archives de physiologie normale et pathologique, Année 24, Série V, Tome IV, 1892, No. 3, S. 554—561.

Crato, E., Die Physode, ein Organ des Zellenleibes. Mit 1 Tafel. Berichte der Deutschen botanischen Gesellschaft, Jahrg. X, 1892, Heft 6, S. 295—302.

v. Freeden, H., Über topographische Anordnung des Fettes in den Zellen. Bonn, 1892. 8⁰. 40 SS.

Grawitz, P., Über die Umbildung von Grundsubstanz zu Zellen. Erwiderung auf die in No. 28—31 der Wochenschrift enthaltenen Aus-

führungen von C. Weigert. Deutsche medicinische Wochenschrift, Jahrg. 18, 1892, No. 31, S. 712—714.

Heidenhain, M., Über die Riesenzellen des Knochenmarkes und ihre Centralkörper. Sitzungsber. d. Würzburger Physik.-medic. Gesellschaft, 1892, Juli. S.-A. 5 SS.

Johnstone, A. W., Function and Pathology of the adenoid Tissue. Cincinnati Lancet-Clinic, 1892, New Series Vol. XXVIII, S. 618—622.

Ishikawa, C., Studies on reproductive Elements: 1) Spermatogenesis, Ovogenesis and Fertilization in Diaptomus Spec. With 1 Plate. The Journal of the College of Sciences, Tokyo 1892, Vol. V, 1892, Part 1.

Kaiser, J., Beiträge zur Anatomie, Histologie und Entwickelungsgeschichte der Acanthocephalen. Bibliotheca zoologica, Heft IV, Liefer. 4, Cassel 1892, S. 113—136. Mit 32 Tafeln.

Klug, F., Die Belegzellen der Magenschleimhaut bilden außer der Säure auch das Pepsin. Ungarisches Archiv für Medicin, Jahrg. 1, 1892, S. 35—37.

von Lenhossék, M., Die Nervenendigungen in den Endknospen der Mundschleimhaut der Fische. Verhandlungen d. Naturforsch.-Gesellsch. zu Basel, Bd. X, Heft 1. S.-A. 9 SS. 1 Taf.

Loewenthal, N., Beitrag zur Kenntnis der Harder'schen Drüse bei den Säugetieren. Mit 2 Abbildungen. Anatomischer Anzeiger, Jahrg. VII, 1892, No. 16/17, S. 546—556.

Macallum, A. B., Studies on the Blood of Amphibia. Publications from the Biological Laboratory of the University of Toronto, No. III. 36 SS. with 1 Plate.

Malfatti, Hans, Bemerkung zu meinem Aufsatz: Beiträge zur Kenntnis der Nucleine. Zeitschrift für physiologische Chemie, Band XVII, 1892, Heft 1, S. 8—9.

Nelson, E. M., Striped Muscle Fibre of Pig. The Journal of the Quekett Microscopical Club, Series II, Vol. V, 1892, No. 31, S. 1—4.

Nicolas, A., Note sur les ponts intercellulaires des fibres musculaires lisses. Bulletin des séances de la société des sciences de Nancy, Année IV, No. 7, Juillet 1892, S. 39—42.

— — Contribution à l'étude des cellules glandulaires. Note additionnelle au mémoire paru dans le numéro d'avril des Archives. Archives de physiologie normale et pathologique, Année 24, Série V, Tome IV, 1892, No. 3, S. 601. (Vgl. A. A. VII, No. 11, S. 308.)

Pallecchi, Tito, Nota sui cromatofori dei cefalopodi. Atti della società ligustica di scienze naturali e geografiche, Vol. III, 1892, Anno III, No. 3, S. 204—214.

Partsch, Die von Weil beschriebene Schicht unter den Odontoblasten. Mit 1 Tafel. Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde, Jahrg. X, 1892, Augustheft, S. 319—328.

Phisalix, C., Structure et dévéloppement des chromatophores chez les Céphalopodes. Avec 1 planche. Archives de physiologie normale et pathologique, Année 24, Série V, Tome IV, 1892, No. 3, S. 445—456.

vom Rath, O., Zur Kenntnis der Spermatogenese von Gryllotalpa vulgaris Latr. Mit besonderer Berücksichtigung der Frage der Reduktionsteilung. Aus dem zoologischen Institut der Universität zu Freiburg i/B.

Mit 1 Tafel. Archiv für mikroskopische Anatomie, Band 40, 1892, Heft 1, S. 102—132.

Ruffini, Angelo, Sulla terminazione nervosa nei fusi muscolari e sul loro significato fisiologico. Da laboratorio della clinica medica di Bologna (A. Murri). Nota preventiva. Atti della Reale accademia dei Lincei, Anno CCLXXXIX, Serie II. Rendiconti. Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali, Vol. I, Fasc. 1, 2 Semestre 1892, S. 31—38. Con 2 fig.

— — Di una particolare reticella nervosa e di alcuni corpuscoli del Pacini che si trovano in connessione cogli organi muscolo-tendinei del gatto. Atti della Reale accademia dei Lincei, Anno CCLXXXIX, 1892, Serie II. Rendiconti. Classe di scienze fisiche e naturali, Vol. I, Fasc. 12, 1 Semestre 1892, S. 442—446. Con figure.

Schaffer, Josef, Über Sarkolyse beim Menschen. (Vorläufige Mitteilung.) Sitzungsber. d. Kais. Akad. d. Wiss. Wien, Math.-nat. Kl., Band CI, Abteil. III, Mai 1892, S. 293—298. (S.-A.)

Schneider, A., Dimorphisme nucléaire dans le genre Hoplitophrya. Avec 1 planche. Tablettes zoologiques, publiées par A. Schneider, Tome II, 1892, No. 34.

Van der Stricht, Contributions à l'étude des lésions anatomo-pathologiques du foie et de l'estomac dans la leucémie. (Extrait des) Annales de la société de médecine de Gand, 1892. 22 SS.

— — Nouvelles recherches sur la genèse des globules rouges et des globules blancs du sang. Mémoire couronnée par l'académie royale de médecine de Belgique. Archives de biologie, Tome XII, 1892, Fasc. 2, S. 199—344. Avec 6 planches.

Verworn, Max, Die Bewegung der lebendigen Substanz. Eine vergleichend-physiologische Untersuchung der Kontraktionserscheinungen. Mit 19 Abbildungen. Jena, Gustav Fischer, 1892. 8°. 4 Bl. 103 SS. 3 M.

Vialleton, L., La spermatogénèse chez les mammifères et chez l'homme. Lyon médicale, 1892, Année LXIX, S. 383—396.

Weigert, C., Die vermeintlichen Schlummerzellen und ihre Beziehung zu den Eiterkörperchen. Cellularpathologische Bemerkungen. Deutsche medicinische Wochenschrift, Jahrg. 18, 1892, No. 29, S. 661—662; No. 30, S. 689—692; No. 31, S. 709—712.

Werigo, Les globules blancs comme protecteurs du sang. Annales de l'institut Pasteur, Année VI, Tome VI, 1892, No. 7, S. 478—511.

6. Bewegungsapparat.

a) Skelett.

Eichholz, A., A racial Variation in the Length of the Palate Process of the Maxilla. Communicated in the Anatomical Society, May 23, 1892. The Journal of Anatomy and Physiology, Vol. XXVI, New Series Vol. VI, 1892, Part IV, S. 538—542.

Féré, C., Une anomalie du coccyx chez un épileptique. Notes iconographiques de la Salpêtrière, Paris 1892, Année V, S. 89—91. Avec 1 photographie.

Humphry, Sir George Murray, Macrodactyly and some other Forms of congenital Overgrowth and their Relation to Tumours. Read at the Royal Medico-chirurgical Society of London, February 10, 1891. The Journal of Anatomy and Physiology, Vol. XXVI, New Series Vol. VI, 1892, Part IV, S. 557—567.

Hutchinson, J., Cases of congenital Absence of the Radius. Arch. Surg., London 1891/92, Vol. III, S. 299—304.

Lombroso, C., Fossa occipitale mediana delle razze umane. 2. edizione. Torino, 1892. 8°. 8 SS.

Lydekker, R., Note on two Dinosaurian Foot-Bones from the Wealden. The Quarterly Journal of the Geological Society, Vol. XLVIII, 1892, Part 3 = No. 191, S. 375—376. With 3 Figures.

Pfitzner, W., Beiträge zur Kenntnis des menschlichen Extremitätenskeletts. V. Anthropologische Beziehungen der Hand- und Fußmaße. Mit 7 Tafeln. Morphologische Arbeiten, herausgeg. von Schwalbe, Band II, Heft 1, 1892, S. 93—205.

Zuckerkandl, E., Normale und pathologische Anatomie der Nasenhöhle und ihrer pneumatischen Anhänge. Band II. Mit 24 lithographischen Tafeln. Wien und Leipzig, Wilhelm Braumüller, 1892. 8°. 223 SS. 14 Mk.

b) Bänder. Gelenke. Muskeln. Mechanik.

Bellini, Observations anatomiques sur les insertions des muscles. Bulletins de la société anatomique de Paris, Année CXVII, 1892, Série V, Tome VI, Fasc. 18, S. 456—465.

Bugnion, Edouard, Le mécanisme du genou. Université de Lausanne. Recueil inaugural. Travaux des facultés, 1892, S. 339—374. Avec 2 planches.

Cregar, J. W., Note on the Absence of the Subclavius Muscle. The Journal of Anatomy and Physiology, Vol. XXVI, New Series Vol. VI, Part IV, 1892, S. 554.

Mouret, J., Sur le tendon du quadriceps fémoral. N. Montpellier médicale, 1892, Tome I, S. 272—274.

Seydel, Otto, Über die Zwischensehnen und den metameren Aufbau des M. obliquus thoraco-abdominalis (abdominis) externus der Säugetiere. Mit 12 Tafeln und 24 Figuren im Text. Morphologisches Jahrbuch, Band XVIII, 1892, Heft 3, S. 544—604.

Virchow, Hans, Der Muskelmann Maul. Berliner medicinische Gesellschaft, Sitzung vom 1. Juni 1892. Berliner klinische Wochenschrift, Jahrg. 29, 1892, No. 28, S. 703—704.

7. Gefäfssystem.

Birmingham, Extreme Anomaly of Heart. British Medical Journal, 1892, Vol. I, S. 817.

Houssay, T., Sur la circulation embryonnaire dans la tête de l'axolotl. Comptes rendus hebdomadaires de l'académie des sciences, Tome CXV, 1892, No. 2, S. 132—135.

Musgrove, James, Additional Note on Bifurcation of the femeral Artery. The Journal of Anatomy and Physiology, Vol. XXVI, New Series Vol. VI, 1892, Part IV, S. 555—556. (Vgl. A. A. Jahrg. VII, No. 3, S. 71.)

Raffaele, Fed., Ricerche sullo sviluppo del sistema vascolare nei Selacei. Con 2 tavole. Mitteilungen der Zoologischen Station zu Neapel, Band X, 1892, Heft 3, S. 441—479.

8. Integument.

Beddard, F. E., Animal Coloration. An Account of the principal Facts and Theories relating to the Colours and Markings of Animals. London, 1892. 8°. 288 SS. with 4 coloured Plates and numerous Woodcuts.

Bunge, Richard, Die Nervenendigungen der Froschhaut. (S. oben Kap. 5.)

von Lenhossék, M., Die intraepidermalen Blutgefäße in der Haut des Regenwurmes. Verhandlgn. d. Naturforsch. Ges. zu Basel, Band X, Heft 1. S.-A. 8 SS. 1 Abbild.

Leydig, F., Zum Integument niederer Wirbeltiere abermals. Biologisches Centralblatt, Band XII, 1892, No. 14. 15, S. 444—467.

Schultze, O., Milchdrüsenentwickelung und Polymastie. Sitzungsber. d. Würzburger Physik.-med. Ges. 1892, 7. Mai. S.-A. 9 SS.

9. Darmsystem.

a) Atmungsorgane (inklus. Thymus und Thyreoidea).

Schönemann, A., Hypophysis und Thyreoidea. Archiv für pathologische Anatomie, Band 129, 1892, Heft 2, S. 310—336.

b) Verdauungsorgane.

Ballowitz, E., Das Schmelzorgan der Edentaten, seine Ausbildung im Embryo und die Persistenz seines Keimrandes bei dem erwachsenen Tier. (S. oben Kap. 5.)

— — Über die Bedeutung des Schmelzorganes. (S. oben Kap. 5.)

Berkley, Henry J., The Nerve Endings in the Mucosa of the small Intestines, muscularis mucosae, and Cortex of the Kidney. (S. oben Kap. 5.)

Contejean, Ch., Sur les fonctions des cellules des glandes gastriques. (S. oben Kap. 5.)

Gutmann, A., Über den Durchbruch der Weisheitszähne. Verhandlungen der Deutschen odontologischen Gesellschaft, Band III, Heft 4, 1892, S. 292—300.

Heaton, George, A Series of Cases of congenital Malformation of the large Intestine; Remarks. General Hospital Birmingham. The Lancet, 1892, Vol. II, No. 5 = Whole No. 3596, S. 257—258; No. 6 = Whole No. 3597, S. 310—311.

Klaatsch, Hermann, Zur Morphologie der Mesenterialbildungen am Darm-

kanal der Wirbeltiere. Teil I: Amphibien und Reptilien. Mit 1 Tafel und 21 Figuren im Text. Morphologisches Jahrbuch, Band 18, 1892, Heft 3, S. 385—450.

Klug, F., Die Belegzellen der Magenschleimhaut bilden außer der Säure auch das Pepsin. (S. oben Kap. 5.)

Kraus, Oskar, Zur Anatomie der Ileocoecalklappe. Aus dem anatomischen Institute von Zuckerkandl in Wien. Mit 1 Tafel und Holzschnitten. Archiv für klinische Chirurgie, Band 44, 1892, Heft 2, S. 410—419.

Kupffer, C., Über die Entwickelung von Milz und Pankreas. Vortrag gehalten am 17. Mai 1892 in der Gesellschaft für Morphologie und Physiologie zu München. Münchener medicinische Wochenschrift, Jahrg. 39, 1892, No. 28, S. 487—491. Mit Abbildungen.

Mühlreiter, E., Ein Beitrag zur Größenbestimmung der Zähne der anthropoiden Affen. Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde, Jahrg. X, 1892, Augustheft, S. 323—336.

Röse, C., Beiträge zur Zahnentwickelung der Edentaten. Mit 14 Abbildungen. Aus dem anatomischen Institute zu Freiburg i. B. Anatom. Anzeiger, Jahrg. VII, 1892, No. 16/17, S. 495—512.

von Samson, C., Einiges über den Darm, insbesondere über die Flexura sigmoidea. Mit 1 Tafel und Holzschnitten. Umarbeitung einer unter Mitwirkung von von Zoege-Manteuffel in Dorpat verfaßten Dissertation. Archiv für klinische Chirurgie, Band 44, 1892, Heft 1, S. 146—221.

— — Dasselbe. (Schluß.) Mit 2 Tafeln und Holzschnitten. Archiv für klinische Chirurgie, Band 44, 1892, Heft 2, S. 386—409.

Symington, Johnson, The Relations of the Peritoneum to the descending Colon in the human Subject. Read before the Anatomical Society, May 23, 1892. The Journal of Anatomy and Physiology, Vol. XXVI, New Series Vol. VI, Part IV, 1892, S. 530—537.

10. Harn- und Geschlechtsorgane.

Frank, Kind mit Hypospadie der Harnröhre und penisartiger Hypertrophie der Clitoris. Verein deutscher Ärzte in Prag. Wiener klinische Wochenschrift, Jahrgang XV, 1892, No. 28, S. 413.

a) Harnorgane

(inklus. Nebenniere).

Berkley, Henry J., The Nerve Endings in the Mucosa of the small Intestines, Muscularis mucosae, and Cortex of the Kidney. (S. oben Kap. 5.)

Despiney, Atrophie et ectopie congénitale du rein gauche. Loire médicale, St. Etienne, 1892, Année XI, S. 62—65.

Poppert, Zur Kasuistik der Blasenhalsklappen. Aus der chirurgischen Universitätsklinik in Gießen. Mit 1 Figur. Archiv für klinische Chirurgie, Band 44, 1892, Heft 1, S. 52—57.

Rolleston, H. D., Note on the Anatomy of the suprarenal Bodies. With 1 Plate. Communicated to the Anatomical Society of Great Britain

and Ireland May 23 1892. The Journal of Anatomy and Physiology, Vol. XXVI, New Series Vol. VI, Part IV, 1892, S. 548—553. With 1 Plate.

b) Geschlechtsorgane.

Crety, Sulla presenza di papille vascolari nel disco proligero dei folliccolli, ovarici della capra. Con figure. Atti della Reale accademia dei Lincei Anno CCXXXIX, 1892, Serie V. Classe di scienze fisiche, matematiche e scienze naturali, Vol. I, Fasc. 11, Semestre 1, S. 402—408.

Drushinin, J. J., Zur Kasuistik des Uterus didelphys cum vagina septa. Shurnal akuscherstwa i shenskich bolesnej, 1892, No. 3. (Russisch.)

Heymons, Richard, Die Entstehung der Geschlechtsdrüsen von Phyllodromia (Blatta) germanica L. Berlin, Friedländer und Sohn, 1892. 8°. 71 SS. 1,50 M.

Himmelfarb, G. J., Zur Lehre von den angeborenen Anomalien der weiblichen Geschlechtsorgane. Anus praeternaturalis vestibularis bei einem 14-jährigen Mädchen. Shurnal akuscherstwa i shenskich bolesnej, 1892, No. 1. (Russisch.) (Vgl. vorige No.)

von Jhering, H., Morphologie und Systematik des Genitalapparates von Helix. Teil 1. Mit 2 Tafeln. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, Band 54, 1852, Heft 1. 2, S. 386—423.

Marvecco, C., Anomalie di sviluppo degli organi genitali. Atti d. congr. pediat. italiano 1890, Napoli 1891, S. 137—139.

Messner, Ein neuer Fall von Hermaphrodismus verus (Hermaphrodismus unilateralis?) am Lebenden untersucht und beschrieben. Mit 1 Tafel. Archiv für pathologische Anatomie, Band 129, 1892, Heft 2, S. 203—213.

Mironow, M., Ein Fall von Atresia hymenis. Shurnal akuscherstwa i shenskich bolesnej, 1892, No. 5. (Russisch.)

Pjontkowski, F. F., Uterus duplex separatus seu didelphys. Shurnal akuschtwa i shenskich bolesnej, 1892, No. 3. (Russisch.)

Retterer, Ed., Sur les modifications de la muqueuse utérine à l'epoque du rut. Comptes rendus hebdomadaires de la société de biologie, Série IV, Tome IX, 1892, No. 25, S. 637—642.

Roerle, F. J., O hermaphrodisme i psevdohermaphrodisme. Trudi Obst. Russk. Vrach. v. Mosk., Moskva, 1891, S. 17—35.

11. Nervensystem und Sinnesorgane.

a) Nervensystem (centrales, peripheres, sympathisches).

Arnoldi, Friderici, Icones nervorum capitis, editio altera atque emendatior. Novem tabulae elaboratae et totidem adumbratae. Heidelbergae, J. C. B. Mohr, 1890. Fol. 34 SS. 9 Doppeltafeln. (Vielleicht schon angezeigt.)

Cerfontaine, Paul, Contribution à l'étude du système nerveux central du lombric terrestre. Bull. de l'acad. royale de Belgique, Série 3a, T. XXIV, S. 742—752. Mit 2 Tafeln.

Courmont, Frédéric, Le cervelet et ses fonctions. Paris, F. Alcan, 1891. 8°. 600 SS.

Cunningham, D. J., Contribution to the Surface Anatomy of the cerebral Hemispheres. Royal Irish Academy. Cunningham-Memoirs, No. VII, July, 1892, XII, 1—305 SS. With 8 Plates.

Donaldson, Henry H., The extent of the Visual Cortex in man, as deduced from the study of Laura Bridgman's brain. Americ. Journ. of Psychol., Vol. IV, No. 4, Aug. 1892. S.-A. 11 SS. Mit 1 Taf.

Dupuy, Eugene, The rolandic Area Cortex. Paper read before the Neurological Society of London. Brain, a Journal of Neurology, Part LVIII, 1892, S. 190—214.

Eckhard, C., Zur Topographie der die Pupille verengernden Fasern des Trigeminus innerhalb der Centralorgane. Centralblatt für Physiologie, Band VI, 1892, No. 5, S. 129—133.

Edinger, Ein von Löw (Firma Jung, Heidelberg) angefertigtes und von ihm angegebenes Modell des Rückenmarks und der Oblongata. XVII. Wanderversammlung der südwestdeutschen Neurologen und Irrenärzte zu Baden-Baden. Berliner klinische Wochenschrift, Jahrgang 29, 1892, No. 30, S. 760.

D'Evant, T., Osservazioni sul nervo soprafrontale. Anomalo, Napoli, 1892, Vol. IV, S. 68—73.

Herrick, C. L., Contribution to the Morphology of the Brain of Bony Fishes. II Studies on the Brain of some American Freshwater-Fishes. (Continued.) With 9 Plates. The Journal of Comparative Neurology, Vol. II, 1892, May, S. 21—72. (Vgl. A. A., Jahrg. VII, No. 3, S. 73.)

Horsley, Victor, A Chapter upon cranio-cerebral Topography. Royal Irish Academy. Cunningham-Memoirs, No. VII, July, 1892, S. 306—358.

von Lenhossék, M., Beobachtungen an den Spinalganglien und dem Rückenmark von Pristiurusembryonen. Mit 19 Abbildungen. Anatomischer Anzeiger, Jahrgang VII, 1892, No. 16/17, S. 519—539.

Marshall, John, On the Relations between the Weight of the Brain and its Parts and the Stature and Mass of the Body in the Man. The Journal of Anatomy and Physiology, Vol. XXVI, New Series Vol. VI, Part IV, 1892, S. 445—500.

Munk, H., Über die Fühlsphären der Großhirnrinde. Mit 1 Tafel. Sitzungsberichte der Kgl. preußischen Akademie der Wissenschaften, 1892, Heft XXXVI. XXXVII, S. 679—723.

Obersteiner, Heinrich, Recent Views with Reference to the Structure of the nervous System. Translated from Naturwissenschaftliche Rundschau, Jahrgang VII, 1892, No. 1 and 2 by C. Hudson Herrick. The Journal of Comparative Neurology, Vol. II, 1892, May, S. 73—83.

Rossi, Umberto, Nuova osservazione di mancanza del verme cerebellare. Sperimentale, Anno XLVI, Mem. origin., Fasc. 3. S.-A. 4 SS. 1 Abbildung. (Vgl. A. A., Jahrg. VII, No. 2, S. 38.)

Schmidt, Ferdinand, Die Entwickelung des Centralnervensystems der Pulmonaten. Sitzungsberichte der Naturforscher-Gesellschaft bei der Universität Dorpat, Band IX, Heft 2, 1890: 1891, S. 277—282.

Schönemann, A., Hypophysis und Thyreoidea. (S. oben Kap. 9a.)

Sherrington, C. S., The Nuclei in the lumbar Cord for the Muscles of

the pelvic Limb. Proceedings of the Physiological Society, London, 1892, S. VIII—X.

Zinn, W., Das Rindenfeld des Auges in seinen Beziehungen zu den primären Opticuscentren. Ein Beitrag zur pathologischen Anatomie des centralen Sehapparates. Münchener medicinische Wochenschrift, Jahrgang 39, 1892, No. 28, S. 493—494, No. 29, S. 516—521.

b) Sinnesorgane.

von Adelung, Nicolai, Beiträge zur Kenntnis des tibialen Gehörapparates der Locustiden. Mit 2 Tafeln und 1 Holzschnitt. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, Band 54, 1892, Heft 1. 2, S. 316—349.

Albini, G., Di alcune eminenze alla faccia interna della retina del cane e del capretto. Nota preliminare. Rendiconto dell' accademia delle scienze fisiche e matematiche, Serie II, Vol. VI, Anno XXXI, Fasc. 6, 1892, S. 132—134. Con figure.

Asher, Über Labyrinthflüssigkeit. Bericht über die erste Versammlung der Otologischen Gesellschaft. Archiv für Ohrenheilkunde, Band XXXIII, 1892, Heft 3. 4, S. 316.

Dogiel, A. S., Über die nervösen Elemente in der Retina des Menschen. Zweite Mitteilung. Mit 1 Tafel. (Abteilung 1 in Band 38, 1891.) Archiv für mikroskopische Anatomie, Band 40, 1892, Heft 1, S. 29—38.

Gmelin, Zur Morphologie der Papilla vallata und foliata. Aus dem zoologischen Institut der Universität Tübingen. Mit 1 Tafel. Archiv für mikroskopische Anatomie, Band 40, 1892, Heft 1, S. 1—28.

Johnson, G. Lindsay, Bemerkungen über die Macula lutea. Mit 4 Farbentafeln. Archiv für Augenheilkunde, Band XXV, 1892, Heft 1. 2, S. 157—175.

Kishinouye, K., On the lateral Eyes of Spiders. The Journal of the College of Science, Tokyo, Vol. V, 1892, Part I. 4 SS.

Kohl, C., Das Auge von Petromyzon Planeri. Lieferung 1. Bibliotheca Zoologica, Cassel, 1892, Heft XIII, Lieferung 1. 28 SS. mit 5 Tafeln.

Krause, W., Die Retina (Schluß). Internationale Monatsschrift für Anatomie und Physiologie, Band IX, 1892, Heft 6, S. 197—236.

Miessner, H., Die Drüsen des dritten Augenlides beim Schweine. (Mit 2 Abbildungen.) Deutsche Zeitschr. f. Tiermedicin u. vergl. Path. Bd. 18, S. 389—404.

Möller, H., Lehrbuch der Augenheilkunde für Tierärzte. 2. Auflage. Stuttgart, F. Enke, 1892. VI, 298 SS. mit 40 Holzschnitten und Farbendrucktafeln. 7 M.

Ostmann, Die Bedeutung der Incisurae Santorini als Schutzvorrichtungen. Archiv für Ohrenheilkunde, Band XXXIII, 1892, Heft 3. 4, S. 161—164.

Pelseneer, P., Sur l'oeil de quelques mollusques gastropodes. Annales de la société belge de microscopie, Tome XVI, 1892, S. 59—76.

Sandmann, G., Tafel des menschlichen Gehörorganes in Farbendruck mit erklärendem Text. Berlin, Boas und Hesse, 1892. Text 8°. 21 SS. mit 1 Tafel. Tafel in quer 4°. 12 M.

Siebenmann, Demonstration von Weichteil- und Trockenkorrosionspräpa-

raten des Ohres. Bericht über die erste Versammlung der Deutschen otologischen Gesellschaft. Archiv für Ohrenheilkunde, Band XXXIII, 1892, Heft 3. 4, S. 308—309.

Sluiter, C. Th., Das Jacobson'sche Organ von Crocodilus porosus (Schn.). Mit 6 Abbildungen. Vorläufige Mitteilung. Anatomischer Anzeiger, Jahrgang VII, 1892, No. 16/17, S. 540—545.

Sym, W. G., Albinism, a curious Family History. Transactions of the Ophthalmological Society of the United Kingdom, London, 1890/91, Vol. XI, S. 218.

Thilenius, G., Über den linsenförmigen Gefäßkörper im Auge einiger Cypriniden. Berlin, 1892. 8°. 26 SS. mit 3 Tafeln.

Voll, A., Über die Entwickelung der Membrana vasculosa retinae. Leipzig, 1892. 4°. 7 SS. mit 1 Tafel.

Wilhelm, E., Matériaux pour servir à l'étude anthropologique du pavillon de l'oreille. (Suite.) Revue biologique du nord de la France, Année IV, 1892, No. 9. (Vergl. frühere No.)

Zuckerkandl, E., Normale und pathologische Anatomie der Nasenhöhle und ihrer pneumatischen Anhänge. (S. oben Kap. 6a.)

12. Entwickelungsgeschichte.

(S. auch Organsysteme.)

Andrews, J. A., Experimental Embryology. (Continued.) The American Naturalist, Vol. XXVI, 1892, No. 307, S. 580—593. With Figures. (Vgl. A. A., Jahrg. VII, No. 16/17, S. 489.)

Arnold, A. F., Beiträge zur Kenntnis des Reptilien-Ovulums. Erlangen, 1892. 8°. 39 SS.

Beecher, Charles E., Development of the Brachiopoda. Part II. Classification of the Stages of Growth and Decline. With 1 Plate. The American Journal of Science, Series III, Vol. XLIV, 1892, Whole Number CXLIV, No. 260, S. 133—155. With Figures.

Bergh, R. S., Die Drehung des Keimstreifens und die Anlage des Dorsalorgans bei Gammarus Pulex. Zoologischer Anzeiger, Jahrg. XV, 1892, No. 396, S. 268—271.

Crety, Sulla presenza di papille vascolari nel disco proligero dei follicolli ovarici della capra. (S. oben Kap. 10b.)

Dareste, Note sur l'évolution de l'embryon de la poule soumis pendant l'incubation à un mouvement de rotation continu. Comptes rendus hebdomadaires de l'académie des sciences, Tome CXV, 1892, No. 2, S. 137—138.

Davenport, C. B., The Germ-Layers in Bryozoan Birds. Zoologischer Anzeiger, Jahrgang XV, 1892, No. 396, S. 261—263.

von Erlanger, R., Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Gasteropoden. Mit 2 Tafeln und 1 Holzschnitt. Mitteilungen der Zoologischen Station in Neapel, Band X, 1892, Heft 3, S. 376—407.

Hatta, S., On the Formation of the Germinal Layers in Petromyzon. The Journal of Science, Vol. V, 1892, Part I. 19 SS. with 2 Plates.

Henking, H., Untersuchungen über die ersten Entwickelungsvorgänge in

den Eiern der Insekten. III. Spezielles und Allgemeines. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, Band 54, 1892, Heft 1. 2, S. 1—274. Mit 12 Tafeln und 12 Holzschnitten. (Teil I, Band 49, Heft 3, 1890, S. 503 ff., Teil II, Band 51, Heft 4, 1891, S. 685 ff.)

Houssay, F., Sur la circulation embryonnaire dans la tête de l'Axolotl. (S. oben Kap. 7.)

Ishikawa, C., Studies on reproductive Elements: 1) Spermatogenesis, Ovogenesis and Fertilization in Diaptomus Spec. (S. oben Kap. 5.)

Kaiser, J., Beiträge zur Anatomie, Histologie und Entwickelungsgeschichte der Acanthocephalen. (S. oben Kap. 5.)

Kingsley, J. S., The Head of an Embryo Amphiuma. The American Naturalist, Vol. XXVI, 1892, August = Whole Nr. 308, S. 671—680.

Kishinouye, K., On the Development of Limulus longispina. The Journal of the College of Science, Tokyo, Vol. V, 1892, Part I. 48 SS. with 7 Plates.

Klautsch, Alexander, Über ungleich entwickelte Zwillinge. Halle a. S., 1892. 8⁰. 28 SS. mit 1 Tafel. Inaug.-Dissertation.

Knüpffer, Wilhelm, Über die Ursache des Geburtseintrittes auf Grundlage vergleichend-anatomischer Untersuchungen. Dorpart, C. Mattiesen, 1892. 4⁰. 46 SS. Mit 2 Tafeln.

Kupffer, C., Über die Entwickelung von Milz und Pankreas. (S. oben Kap. 9b.)

Mitsukuri, K., Contributions to the Embryology of Reptilia. III. Further Studies on the Formation of Germinal Layers in Chelonia. 18 SS. with 3 Plates. The Journal of the College of Science, Tokyo, Vol. V, 1892, Part I.

Mc Murrich, J., The Formation of the Germ-Layers in the Isopod Crustacea. Preliminary Notice. Zoologischer Anzeiger, Jahrgang XV, 1892, No. 396, S. 271—275.

Osborn, Henry Fairfield, Heredity and the Germ-Cells. The Cartwright Lectures for 1892. III. (Continued.) The American Naturalist, Vol. XXVI, 1892, August = No. 308, S. 642—670, with Figures.

Parker, T. Jeffery, Additional Observations on the Development of Apteryx. Philos. Trans. R. Soc. London, Vol. 183 (1892) B., S. 73—84. Mit 2 Tafeln.

Peytoureau, A., Sur quelques interprétations nouvelles de phénomènes observés dans l'embryogénie des insectes. Tablettes zoologiques publiées par A. Schneider, Tome II, 1892, No. 3, 4. Avec 1 planche.

Graf **Spee**, Über Vorgänge bei Bildung der Fruchthöhle im Uterus speziell des Meerschweinchens und des Menschen. Mitteilungen des Vereins Schleswig-Holstein. Ärzte, 12. Heft, St. 8. (Phys. Verein Kiel, Nov. 91). S.-A. 4 SS.

Valenti, Giulio, Intorno ad una anomalia di sviluppo dell' uovo umano. (Con uno tavola.) Atti d. accad. med.-chir. di Perugia, Vol. IV, 1892. S.-A. 15 SS.

Virchow, Hans, Das Dotterorgan der Wirbeltiere. Fortsetzung (zu Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie Band 53, 1892, Supplement, S. 161—206). Mit 2 Tafeln. Archiv für mikroskopische Anatomie, Band 40, 1892, Heft 1, S. 39—101.

Zander, R., Über die Befruchtung bei den urodelen Amphibien. (S.-A. a. d.) Schriften d. Physik.-ökon. Ges. zu Königsberg i. Pr., Jahrg. 33. (7. April 1892.) 5 SS. 4°.

13. Mifsbildungen.

(S. auch Organsysteme.)

Ballantyne, J. W., The sectional Anatomy of an anencephalic Foetus. The Journal of Anatomy and Physiology, Vol. XXVI, New Series Vol. VI, Part IV, 1892, S. 516—529.

Brunner, Conrad, Ein weiterer Beitrag zur Kasuistik der Spina bifida occulta mit Hypertrichosis lumbalis. Mit 1 Tafel. Archiv für pathologische Anatomie, Band 129, Heft 2, 1892, S. 246—254.

Dutra, J. H., Observação de um caso de monstro duplo. Brazil med., Rio de Janeiro, 1892, S. 25.

Giacomini, Carlo, Sulle anomalie di sviluppo dell' embrione umano. Com. IV. Ovolo completo con embrione atrofico. (Estr. d.) Atti d. R. accad. d. sc. di Torino, Vol. XXVII, Adun. d. 1° Maggio 1892. S.-A. 17 SS. Mit 1 Tafel.

Hamann, C. A., A rare congenital Malformation. Universal Medical Magazine, Philadelphia, 1891/92, Vol. IV, S. 647.

Lombroso, C., Microcefalia e cretinismo. 2. edizone. Torino, 1891. 8°. 92 SS.

Massa, Felice, Caso di dicefalia derodimica in un Anguis fragilis. Con 1 tavola. Atti della società ligustica di scienze naturali e geografiche, Vol. III, 1892, Anno III, No. 3, S. 256—261.

Nicolas, A., et **Prenant, A.**, Observation d'un cas tératologique rare. Malforation des parois de la cavité buccale et de l'oreille moyenne chez un agneau nouveau-né. Avec 3 planches. Bulletin de la société des sciences de Nancy, Série II, Tome X, Fasc. XXIII, Année XXII, 1889: 1890, S. 38—55.

Schilling, Friedrich, und **Giulini, Ferdinand**, Mikrophthalmus bei einer Mißgeburt infolge Verwachsung der Placenta mit der Schädeldecke. Mitteilung und Demonstration im ärztlichen Lokalverein Nürnberg am 21. Mai 1891. Münchener medicinische Wochenschrift, Jahrgang 39, 1892, No. 21, S. 549—551. Mit 1 Abbildung.

Toujan, Deux cas de monstruosités foetales. Annales de gynécologie et d'obstétrique, Vol. XXXVIII, 1892, Juillet, S. 38—46. (Hydrocéphale, phocomèle-ectomèle; parencéphalie avec malformations multiples.) Avec 1 figure.

14. Physische Anthropologie.

(Rassenanatomie.)

Daleau, François, Sur un crâne humaine quaternaire. Comptes rendus des séances de la société Linnéenne de Bordeaux, S. VII. Aus: Actes de la société Linnéenne de Bordeaux, Vol. XLIII = Série V, Tome III, 1889.

Hamy, E. T., Nouveaux matériaux pour servir à l'étude de paléontologie humaine. Paris, 1892. 8°. 48 SS. avec figures.

Lombroso, C., Dell' influenza dell' orografia sulle stature. 2. edizone. Torino, 1892. 8°. 32 SS.

— — L'uomo bianco e l'uomo di colore. Lettere su origine e la varietà delle razze umane. 2. edizione, con aggiunta di 7 appendici. Torino, 1892. 204 SS.

Lombroso, C., Fossa occipitale mediana delle razze umane. (S. oben Kap. 6a.)

Manouvrier, L., La platymérie. Revue mensuelle de l'école d'anthropologie de Paris, 1892, Année II, S. 121—125.

Mingazzini, G., Osservazioni intorno alla scafocefalia. (Con 1 fig.) (Estr. dal) Bollettino d. R. accad. med. di Roma, Anno XVIII, Fasc. IV, 1892. S.-A. 19 SS.

Miura, N., On the Body-weight and Stature of new born Infants. Sei-i-kwai medical Journal, Tokyo, 1892, Vol. XI, S. 67—72.

Pfitzner, W., Beiträge zur Kenntnis des menschlichen Extremitätenskeletts. V. Anthropologische Beziehungen der Hand- und Fußmaße. (S. oben Kap. 6a.)

Rivière, E., Les nouveaux squelettes humains des grottes dites de Menton. Nature, Paris, 1891/92, Année XX, Part 1, S. 305.

Sergi, E., Di alcune varietà umane della Sicilia. Atti della Reale accademia dei Lincei, Anno CCLXXXIX, 1892, Serie II. Rendiconti. Classe di scienze fisiche e naturali, Vol. I, Fasc. 12, 1 Semestre 1892, S. 439—442.

Souffret, François, De la disparité physique et mentale des races humaines et de ses principes. Paris, Germer Baillière et Co., Félix Alcan, 1892. 8°. 322 SS.

Williams, E., Matériaux pour servir à l'étude anthropologique du pavillon de l'oreille. (S. Kap. 11b.)

Wilson, Thomas, Importance of the Science and of the Department of prehistoric Anthropology. The American Naturalist, Vol. XXVI, 1892, August = Whole No. 308, S. 681—689. (To be continued.)

Mitteilungen, Kleinere, über Tättowierung in Deutschland. (4 Briefe aus München an J. Ranke.) Korrespondenzblatt der Deutschen Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte, Jahrg. XXIII, 1892, No. 6, S. 41—43.

15. Wirbeltiere.

Eyerman, J., Bibliography of North American Vertebrate Paleontology for the Years 1890, 1891. 2 Parts. Minneapolis, Americ. Geolog., 1891/92. 8°. 18 SS.

— — A Catalogue of the Paleontological Publications of Joseph Leidy. Minneapolis, Americ. Geolog., 1891. 8°. 10 SS.

Fraas, Eberhard, Über einen neuen Fund von Ichthyosaurus in Württemberg. Mit 2 Holzschnitten. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, Jahrg. 1892, Band II, Heft 1, S. 87—90.

Gadeau de Kerville, Notes sur deux vertébrés albins, Lapin de Garenne

(Lepus cuniculus L.) et Bécasse bécassine (Scolopax gallinago L.). Bulletin de la société des amis des sciences naturelles de Rouen, Sér. III, Année 27, 1891, Semestre 1, S. 61—63.

Gardiner, E. J. L., Note on the Fish Remains from the Old Red Sandstone of Portishead. Proceedings of the Bristol Naturalist's Society, New Series Vol. VII, Part I, 1891/92, S. 34—35.

Grassi, G. B., e **Culandruccio, S.**, Le Leptocefalide e la loro trasformazione in Murenide. Nota preliminare. Atti della Reale accademia dei Lincei, Anno CCLXXXIX, 1892, Série V. Rendiconti. Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali, Vol. I, Fasc. II, Semestre 1, S. 375 —379.

Hofmann, A., Beiträge zur miocänen Säugetierfauna der Steiermark. Mit 2 Tafeln. Jahrbuch der K. K. geologischen Reichsanstalt, Band 42, Jahrg. 1892, Heft 1.

Koch, Anton, Über einige neue Säugetierfunde Siebenbürgens. Revue über den Inhalt des Ertesitö. Sitzungsberichte der medicinisch-naturwissenschaftlichen Sektion des Siebenbürger Museumsvereins, naturwissenschaftliche Abteilung, Band XIV, 1892, Heft 1, S. 123—124.

Kükenthal, W., Über die Entstehung und Entwickelung des Säugetierstammes. Vortrag gehalten am 28. Mai 1892 in der Aula der Universität in Jena, entsprechend den Bestimmungen der Paul von Ritterschen Stiftung für phylogenetische Zoologie. Biologisches Centralblatt, Band XII, 1892, No. 13, S. 400—413.

Lovisato, Domenico, Nuovi resti di coccodrilliano fossile nel miocene di Nurri. Atti della Reale accademia dei Lincei, anno CCLXXXIX, 1892, Serie V. Rendiconti. Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali, Vol. I, Fasc. 12, 1 Semestre 1892, S. 436—439.

Lydekker, R., On a Collection of Mammalian Bones from Mongolia. Calcutta, 1891. Records Geological Survey. 4°. 5 SS. with 3 Figures.

Marsh, O. C., Notes on the mesozoic Vertebrate Fossils. With 4 Plates. The American Journal of Science, Series III, Vol. XLIV, Whole Number CXLIV, 1892, No. 260, S. 171—176.

Pomel, A., Sur le Libytherium maurusium, grand ruminant du terrain pliocène plaisancien de l'Algérie. Comptes rendus hebdomadaires de l'académie des sciences, Tome CXV, 1892, No. 2, S. 100—102.

— — Sur un Macaque fossile de phosphorites quaternaires de l'Algérie. Macacus trarensis. Ebenda, No. 3, S. 157—160.

— — Sur deux ruminants de l'époque néolithique de l'Algérie. Ebenda, No. 4, S. 213—216.

Rohon, J. Victor, Die obersilurischen Fische von Oesel. Teil I. Thyestidae und Tremataspidae. Mit 2 Tafeln. Mémoires de l'académie impériale de St. Pétersbourg, Série VII, Tome XXXVIII, 1892, No. 13. 88 SS.

Seeley, H. G., On Delphinognathus conocephalus (Seeley) from the Middle Karoo Beds, Cape Colony, preserved in the South African Museum, Capetown. The Quarterly Journal of the Geological Society, Vol. XLVIII, 1892, Part 3, No. 191, S. 469—475. With Figures.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Über rudimentäre Zahnanlagen der Gattung Manis.

Von Privatdozent Dr. med. Carl Röse.

Mit 4 Abbildungen.

In seiner umfassenden Arbeit über die Entwickelung des Genus Manis teilt Max Weber[1]) mit, daß bei den von ihm untersuchten Arten trotz aufmerksamen Suchens auch nicht eine Spur irgend einer Zahnanlage gefunden werden könne. Er sagt: „In der Reduktion der zahntragenden Teile der Kiefer möchte ich somit den Grund dafür sehen, daß die Reduktion des Gebisses eine so gründliche wurde, daß auch kein Rudiment desselben sich mehr anlegt, es blieb eben sozusagen kein Plätzchen mehr für die Anlage eines Dentinkeimes oder eines Schmelzorgans."

Nachdem ich nun in früheren Arbeiten die morphologische Wichtigkeit der Zahnleiste erkannt und eine solche sogar bei Vögeln und Schildkröten als letztes Rudiment einer früheren Bezahnung aufgefunden hatte, zweifelte ich nicht daran, daß auch bei Manis mindestens die erste Anlage einer Zahnleiste in frühen Embryonalstadien vorhanden sein müßte. Herr Prof. Max Weber hatte die außerordentliche Liebenswürdigkeit, mir seine Serien von verschiedenen Manis-Embryonen zu übersenden. Das Spiel des Zufalles wollte es, daß ich gleich im ersten Schnitte unter dem Mikroskope nicht allein eine Zahnleiste, sondern sogar eine rudimentäre Zahnanlage fand, in ähnlicher Weise wie sie von Pouchet et Chabry, Mayo und Schwink im Zwischenkiefer der Wiederkäuer aufgefunden worden waren. Thatsächlich sind diese rudimentären Zahnanlagen nur auf wenigen Schnitten vorhanden und um so leichter zu übersehen, da sie sich nur im vorderen Teile des Kiefers finden. Für die gütige Erlaubnis des Herrn Professor M. Weber, meine an seinen Präparaten gemachten Funde veröffentlichen zu dürfen, sage ich demselben an dieser Stelle meinen Dank.

1) Max Weber, Beiträge zur Anatomie und Entwickelung des Genus Manis. Zool. Ergebnisse einer Reise nach Niederländisch-Ostindien, Bd. II, 1891.

In Fig. 1 ist ein Frontalschnitt durch die Kiefergegend von dem 7,6 cm langen Embryo von Manis tricuspis dargestellt. Auf der Innenseite des Kieferrandes sieht man im Oberkiefer beiderseits, im Unterkiefer auf einer Seite eine spindelförmige Anschwellung des Kieferepithels. Es ist dies die erste Anlage der Zahn-

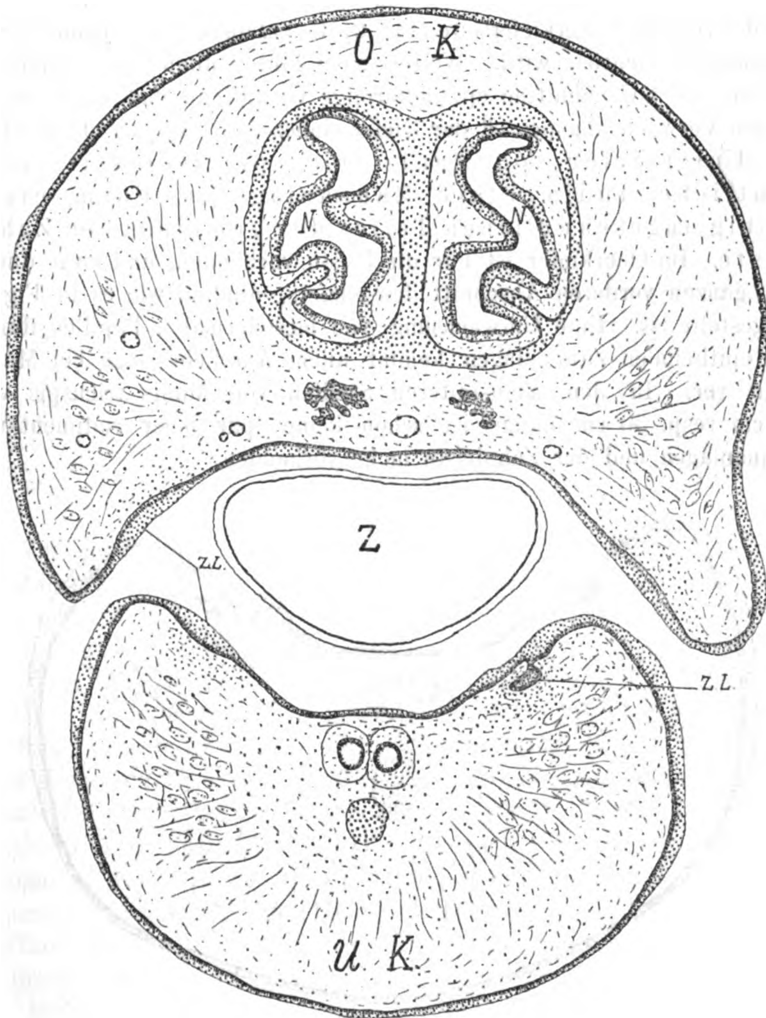


Fig. 1. Manis tricuspis. Fötus von 7,6 cm Länge. Frontalschnitt durch die vordere Kiefergegend. *OK* Oberkiefer, *UK* Unterkiefer, *Z* Zunge, *N* Nase, *ZL* rudimentäre Zahnanlagen und Zahnleiste. Vergr. 32.

leiste, wie sie nach meinen Untersuchungen in ganz gleicher Weise bei Reptilien, Vögeln und Säugern entsteht.

Ausgehend von dieser flachen Zahnleiste, welche sich bei vorliegendem Fötus über die ganze Länge der Kieferränder erstreckt, findet sich in der linken Hälfte des Unterkiefers eine kolbenförmige Epithelwucherung. Schon im nächsten Schnitte steht diese primitive Zahnanlage nicht mehr in Verbindung mit der Zahnleiste, während auf der rechten Unterkieferseite (Fig. 2) die entsprechende symmetrische Zahnanlage sichtbar wird. Weiter nach hinten nimmt die Zahnleiste wieder ihre auf Schnitten spindelförmige Gestalt an und wird sodann in den Verwachsungsprozeß der Kiefer einbezogen. Wir haben also im Unterkiefer von Manis tricuspis jederseits eine deutliche rudimentäre Zahnanlage in Form eines kolbig angeschwollenen Teiles der gemeinsamen Zahnleiste. Im Oberkiefer ist nur die Leiste vorhanden, und zwar durch den ganzen vorderen Abschnitt des Kiefers, ähnlich wie es in Fig. 1 dargestellt ist. Eine Umwachsung von mesodermalen Papillen durch die epithelialen Zahnanlagen kommt allem Anschein nach bei Manis nicht vor. In den nächstälteren Stadien von Manis tricuspis von 17 cm resp. 30 cm Länge ist schon keine Spur jener rudimentären Zahnanlagen und der Zahnleiste mehr vorhanden.

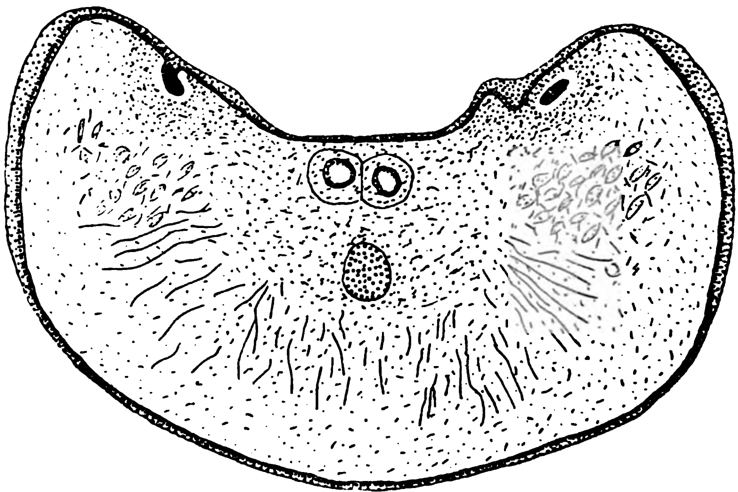


Fig. 2. Manis tricuspis. Fötus von 7,6 cm Länge. Unterkiefer frontal. Auf beiden Seiten findet sich je eine epitheliale Zahnanlage, rechts in Verbindung mit der Zahnleiste. Links steht die periphere Partie der Zahnanlage nicht mehr in Verbindung mit der Zahnleiste. Vergr. 40.

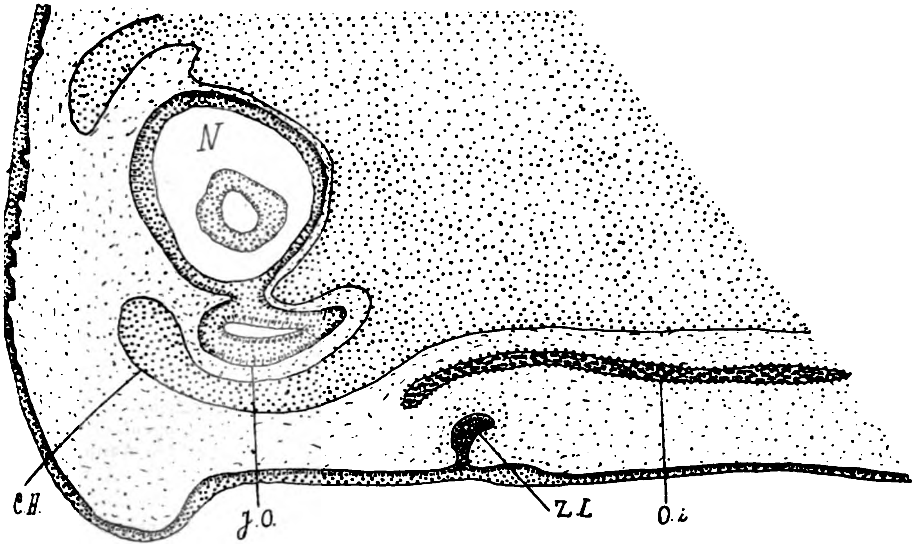


Fig. 3. Manis javanica. Fötus von 9 cm Länge. Sagittalschnitt durch den Oberkiefer. *N* Nase, *JO* JACOBSON's Organ, *OH* HUSCHKE'scher oder JACOBSON'scher Knorpel, *Oi* Intermaxillare, *ZL* solide Anlage eines STENSON'schen Ganges. Direkt dahinter sieht man eine Spur der Zahnleiste in Gestalt einer spindelförmigen Anschwellung des Kieferepithels.

Von einem 9 cm langen Embryo von Manis javanica lag mir eine Sagittalserie durch den halben Kopf vor. Leider war dieselbe nicht ganz fehlerfrei. Auch hier ließen sich im Oberkiefer mit Sicherheit Andeutungen der Zahnleiste nachweisen. In Fig. 3 ist aus Versehen die solide Anlage eines STENSON'schen Ganges mit *ZL* bezeichnet worden. Die eigentliche Zahnleiste ist die spindelförmige Verdickung des Kieferepithels kurz hinter dem STENSON'schen Gange. Im Unterkiefer desselben Embryos erstreckt sich die Zahnleiste in wechselnder Gestalt auf der Höhe des ganzen Kiefers entlang. In Fig. 4 geht von derselben, ganz ähnlich wie in Fig. 1 und 2, eine kolbig verdickte Zahnanlage aus (*ZL*). Auch die Anlage einer Lippenfurche (*LF*) und Lippenfurchenleiste (*LFL*) ist hier vorhanden. Leider lassen sich auf Sagittalserien die hinteren Partien der Zahnleiste nicht gut verfolgen, da dieselbe hier im Längsschnitte getroffen wird, mithin im Schnitte sich einfach als Verdickung des Kieferepithels darstellt. Solche besonders starke Epithelverdickungen, welche unzweifelhaft ähnliche rudimentäre Zahnanlagen darstellen wie in Fig. 4 *ZL*, fanden sich in der vorliegenden Unterkieferhälfte noch zweimal vor.

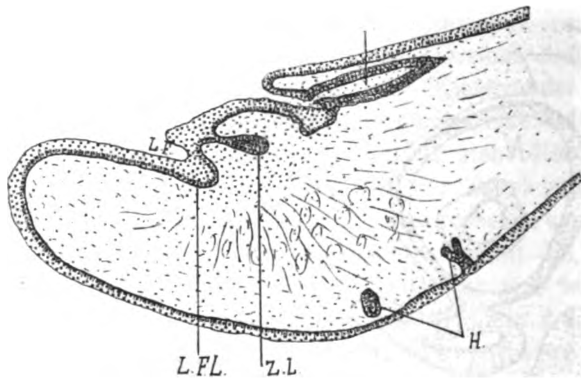


Fig. 4. Manis javanica. Fötus von 9 cm Länge. Sagittalschnitt durch den Unterkiefer. *ZL* rudimentäre Zahnanlage, *LF* Lippenfurche, *LFL* Lippenfurchenleiste, *H* Anlage der Haare. Der Hinweisungsstrich ohne Bezeichnung zeigt den Ausführungsgang der Unterkieferspeicheldrüse an.

Wir sehen also, daß bei jungen Embryonen der Gattung Manis im Oberkiefer eine Zahnleiste, im Unterkiefer sogar Zahnanlagen in Verbindung mit der Leiste vorkommen. Ähnlich wie bei Opossum konnte ich im Unterkiefer von Manis javanica sogar stellenweise die Anlage einer Lippenfurche und Lippenfurchenleiste nachweisen. Im weiteren Verlaufe der Entwickelung gehen alle diese rudimentären Anlagen spurlos zu Grunde. Ihre Anwesenheit zu einer frühen Zeit der Entwickelung ist aber von großer morphologischer Wichtigkeit.

Freiburg i. B., den 7. Juli 1892.

The Cleavage of the Amphibian Ovum.

By Edwin O. Jordan and Albert C. Eycleshymer.

It has long been known to careful observers of Amphibian cleavage that Ecker's familiar text-book figures by no means represent the actual course of events, even in the egg of the common frog. Rauber (Morph. Jahrb. 1883) was one of the first to call attention to "variations", and to describe some of the more important departures from the "normal".

In the spring of 1892 we observed the early cleavage stages in a large number of the living eggs of Rana, Bufo, Amblystoma and

Diëmyctylus. We hope soon to present a detailed description of these observations together with figures, and shall confine ourselves here to a brief statement of the general results. With the help of plane mirrors we were able to watch the rise and progress of the furrows over the whole surface of the living egg, thus avoiding the disadvantages that arise if the position of the egg is changed.

1. The first meridional furrow usually divides the egg into two approximately equivalent portions, but:
   (a) The first furrow may fall so far to one side of the mid line that one of the cells may be double the size of the other.
2. The second meridional furrow forms at right angles to the first, but:
   (a) There are all gradations between this and highly acute angles.
   (b) The furrow may begin in the middle of the animal pole and extend over both halves simultaneously, or division of one half may quite outstrip that of the other.
3. The third set of furrows is usually equatorial.
   (a) It may begin at either of the meridionals and extend in one direction around the egg, or in both directions simultaneously, or appear in each quadrant without order.
   (b) It may begin at or near the upper pole, pass obliquely towards the lower pole and then curve towards the equator. In such a case the equatorial nature of the furrows is obscure.
   (c) The third set of furrows may be completely vertical in each of the four quadrants and pass from the upper pole to the lower, precisely like a true meridional. In this event an equatorial may or may not follow.
   (d) There are all possible variations of the third set of furrows between a true equatorial and a true vertical.
4. The fourth set of furrows is less constant in position and regularity than any of the preceding. Each quadrant usually shows radical individual differences. In case the third set of furrows is irregular, the fourth is hopelessly intricate.

In all the instances specified we have followed the further development of the egg and assured ourselves of the formation of completely normal embryos.

It is clear from these facts that ectoblast and entoblast are not separated by the third set of furrows, that the early arrangement of

the nuclei has no significant rigidity and that irregularities of cleavage have no appreciable effect upon any stage of development of the embryo.

Marine Biological Laboratory, Wood's Holl, Mass.
July, 1892.

Sur l'origine des germes vasculaires dans l'embryon du poulet.

Par L. VIALLETON,
Agrégé à la Faculté de Médecine de Lyon[1]).

La question de l'origine des îlots de WOLFF ou germes vasculaires, dans le blastoderme du poulet, est encore très controversée. En effet, pour ne citer que deux travaux récents sur ce sujet, tandis qu'USKOW[2]) fait dériver les germes vasculaires du parablaste et affirme qu'ils n'entrent que secondairement en rapport avec le mésoderme, O. VAN DER STRICHT[3]) dans un travail paru depuis peu, mais qui date en réalité de 1890, admet au contraire qu'ils naissent au sein du mésoderme.

En présence de ces contradictions, je pense qu'il ne sera pas inutile de publier une observation que j'ai faite dans le courant de l'année dernière, et qui pourra peut-être fournir un point d'appui aux idées d'USKOW, je veux parler de la présence d'un ilot vasculaire en dehors du sinus terminal, au delà des limites du mésoderme et en dehors de ce feuillet.

L'opinion émise par VAN DER STRICHT, qui d'ailleurs ne paraît pas avoir connu le travail d'USKOW, m'engage à publier cette observation, non pas avec la prétention de trancher définitivement la question, mais simplement pour apporter une nouvelle pièce au procès.

Méthode de recherches. L'œuf étant ouvert sous l'eau légèrement salée et chauffée à 35° (centig.) environ, le blastoderme rapide-

1) Travail du laboratoire de M. le prof. RENAUT.

2) USKOW, Die Blutgefäfskeime und deren Entwickl. etc. Mémoires de l'acad. impér. des sc. de St. Pétersbourg, Série VII, T. XXXV.

3) O. VAN DER STRICHT, Nouvelles recherches sur la genèse des glob. rouges etc. Archives de biologie de ED. VAN BENEDEN, T. XII, 1892.

ment excisé est placé sur une lame de verre, traité par le nitrate d'argent en solution aqueuse à 1 pour cent, puis lavé à l'eau distillée, et placé à l'abri de la lumière dans l'alcool à 70° pendant 6 à 12 heures. Au sortir de l'alcool à 70°, on porte le blastoderme dans le carmin boracique à l'alcool, dans lequel il doit rester quelques heures pour se colorer suffisamment, puis on le lave avec de l'alcool à 70° légèrement acidulé avec l'acide chlorhydrique, on achève la déshydratation par l'alcool à 90° et l'alcool absolu, et enfin on monte dans la résine dammar. La réduction du nitrate d'argent s'est opérée et marque très nettement les limites des cellules épithéliales, en même temps le carmin boracique a coloré les noyaux, de sorte que l'on a une belle préparation dans laquelle on peut observer une foule de détails histologiques intéressants. La fixation des éléments, obtenue par ce procédé, est très bonne et très suffisante, pour n'en donner qu'une preuve, je dirai que les figures karyokinétiques sont admirablement conservées et que l'on peut distinguer très facilement les anses chromatiques dans les différentes positions qu'elles occupent pendant la division. Le seul défaut de ce mode de préparation est que parfois la réduction du nitrate d'argent se fait avec trop d'énergie, et la pièce devient obscure, ou bien il arrive que l'ectoderme se plisse un peu, surtout dans les blastodermes du 2ème jour. Néanmoins je crois cette méthode très précieuse pour étudier des blastodermes montés en entier à plat. Le nitrate d'argent a d'ailleurs déjà été employé, d'une manière un peu différente pour l'étude de très jeunes blastodermes.

Sur un blastoderme couvé depuis 30 heures et dont l'embryon possédait onze protovertèbres, on voyait à l'aide d'un faible grossissement un petit corps arrondi, fortement coloré, identique par son aspect aux îlots de Wolff compris en dedans du sinus terminal, mais situé, contrairement à ces derniers, en dehors du sinus et par suite en dehors de l'aire vasculaire. Ce petit corps avait un diamètre de six centièmes de millimètre, 0,06 mm. Il était situé du côté gauche de l'embryon, à une distance de deux dixièmes de millimètre, 0,2 mm, en dehors du bord du sinus terminal. La dimension transversale 0,06, de ce petit corps, concordait bien avec celle de plusieurs îlots sanguins observés dans le même blastoderme, et l'étude plus complète faite à l'aide de forts grossissements montra bien que c'était un véritable îlot de Wolff, très jeune et très peu développé.

La région dans laquelle ce germe vasculaire aberrant était situé, se composait, comme du reste tout le blastoderme en dehors du sinus terminal, de deux couches de nature différente, très faciles à distinguer

l'une de l'autre. En dessus, l'ectoderme formé de cellules polygonales, plates, à contours bien marqués par l'argent, en dessous le parablaste dont la structure se voyait d'autant mieux que l'ectoderme se distinguait aisément grâce à l'argent, de sorte que, bien que l'on examinât le blastoderme de face, c'est à dire dans une condition défavorable pour étudier des couches superposées, on avait cependant des images très nettes et faciles à interpréter. Le parablaste était formé d'un réseau de lames ou de plans protoplasmiques entrecroisés, présentant à leurs points d'intersection des épaississements dans lesquels siégeaient deux ou trois noyaux. Ce réseau est, on le sait, un plasmodium, dans ses mailles sont contenues les sphères vitellines d'aspect variable.

Le petit corps arrondi que nous considérons comme un germe vasculaire, était plongé au sein du parablaste. Il était constitué par une masse de protoplasma indivise, renfermant un grand nombre de noyaux, et se colorant avec une grande énergie. La structure plasmodiale de ce corps répondait parfaitement à l'aspect primitif des germes vasculaires tel que l'a décrit Uskow; sa coloration, identique à celle des îlots de Wolff de l'aire vasculaire, ne pouvait laisser non plus de doute sur sa véritable nature, et toutes les personnes à qui nous l'avons montré ont été d'avis comme nous que c'était bien un germe vasculaire, un îlot sanguin très jeune.

L'ectoderme passait directement au dessus du petit îlot sanguin aberrant, et au niveau de ce dernier je n'ai pu distinguer dans le blastoderme autre chose que le parablaste renfermant le germe vasculaire et l'ectoderme appliqué sur lui. Il n'y avait pas de trace du feuillet moyen à ce niveau, ce qui n'a rien d'étonnant, car on sait que le mésoderme s'arrête toujours au sinus terminal et ne le dépasse jamais.

Cette observation montre donc un cas bien net dans lequel on rencontre un germe vasculaire situé dans le parablaste en dehors du feuillet moyen.

Il me semble naturel d'interpréter ceci comme une preuve que les germes vasculaires prennent naissance dans le parablaste indépendamment du mésoderme.

Je sais bien que l'on pourra m'objecter que cet îlot sanguin a pu prendre naissance dans l'aire vasculaire et arriver secondairement à l'endroit où je l'ai trouvé, par une sorte de migration, mais cette objection ne me paraît pas très solide. Si les germes vasculaires pouvaient émigrer ainsi, on devrait en trouver souvent en dehors du sinus terminal, et cela est au contraire très rare. Je ne l'ai vu qu'une

seule fois, sur le blastoderme que je viens d'étudier, bien que je l'ai cherché depuis sur plus de cinquante blastodermes. Je ferai remarquer en outre qu'une migration d'une masse relativement aussi volumineuse (le germe vasculaire aberrant est visible à l'œil nu), dans un plasmodium, ne serait pas chose facile, et si l'on suppose qu'elle se soit effectuée non pas à travers le parablaste, mais entre ce dernier et l'ectoderme, je demanderai pourquoi le germe vasculaire au lieu d'avoir la forme étalée qu'il aurait du prendre pour se glisser entre les feuillets, était sphérique, ramassé sur lui-même et enfoncé dans le parablaste. Citerai-je aussi contre l'idée de migration l'opinion d'Uskow qui ne paraît guère disposé à l'admettre même dans l'étendue du domaine habituel des îlots de sang, dans l'aire vasculaire?

Pour toutes ces raisons je penche en faveur de l'origine parablastique des germes sanguins. Quoi qu'il en soit, j'espère que le fait de la présence de ces germes en dehors de l'aire vasculaire, pourra servir à résoudre la question difficile de leur genèse.

Lyon le 1er Août 1892.

Les centrosomes dans l'œuf de l'Ascaris megalocephala.

Par Dr. Hect. Lebrun.

Depuis peu de temps les publications sur les centrosomes se multiplient.

On les a trouvés à l'époque de la première segmentation dans les œufs de l'Ascaris (Van Beneden, Boveri), à l'époque de la maturation de l'œuf (Fol, Van der Stricht).

Il est étonnant qu'on ne les ait pas trouvés chez l'Ascaris avant la segmentation, ils ont passé inaperçus sous les yeux des nombreux observateurs qui ont étudié cette question.

Monsieur le Professeur Nussbaum qui a mis gracieusement à notre disposition ses préparations sur ce sujet avait déjà rémarqué leur existence; aussi sur son conseil nous avons entrepris quelques recherches de ce coté.

Nous pouvons dire dès maintenant:

„que les centrosomes existent dans l'œuf de l'Ascaris megalocephala lors de l'expulsion du premier et du second globule polaire."

Nous les avons trouvés aussi dans les stades les plus jeunes de la vie de l'œuf, nous pouvons donc affirmer que ces centres sont des éléments constants dans la constitution de la cellule. Nous possédons déjà de nombreux stades de leur évolution et nous espérons bientôt publier leur histoire dans „La Cellule".

Bonn, Anatomisches Laboratorium, le 1er Août 1892.

Nachdruck verboten.

Die Nervenursprünge und -Endigungen im Jacobson'schen Organ des Kaninchens.

Von M. von Lenhossék in Basel.

Mit einer Abbildung.

Der feinere Bau des Jacobson'schen Organs bildete schon mehrfach den Gegenstand sorgfältiger Untersuchungen, von denen ich diejenigen Balogh's [1]), Koelliker's [2]), Klein's [3]) und Piana's [4]) hervorheben möchte. Mit Bestimmtheit ging daraus, namentlich aus den Arbeiten der beiden letztgenannten Forscher, die Thatsache hervor, daß sich das Organ in seinem Bau genau an die Riechschleimhaut anschließt, d. h. wie diese aus Stützzellen und Sinneszellen besteht, was ja im Hinblick auf seine durch einen Ast des Riechnerven (Balogh) erfolgende Innervation von vornherein evident sein mußte. Über den mutmaßlichen Zusammenhang der Riechzellen mit Olfactoriusfasern freilich gelang es jenen Forschern hier ebensowenig wie anderen, an der Riechschleimhaut, einwandsfreie Bilder zu erzielen.

Bekanntlich ist jener Zusammenhang erst neuerdings mit Hilfe der Methylenblaufärbung und der Golgi'schen Methode an der Regio olfactoria durch Ehrlich, Arnstein, Ramón y Cajal, Pedro Ramón, Van Gehuchten, Retzius und v. Brunn auf eine jeden Zweifel aus-

1) C. Balogh, Über das Jacobson'sche Organ des Schafes. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissenschaften in Wien, Bd. 42, 1860.

2) A. Koelliker, Über das Jacobson'sche Organ des Menschen. Gratulationsschrift d. Würzburger mediz. Fakultät f. Rinecker, 1877.

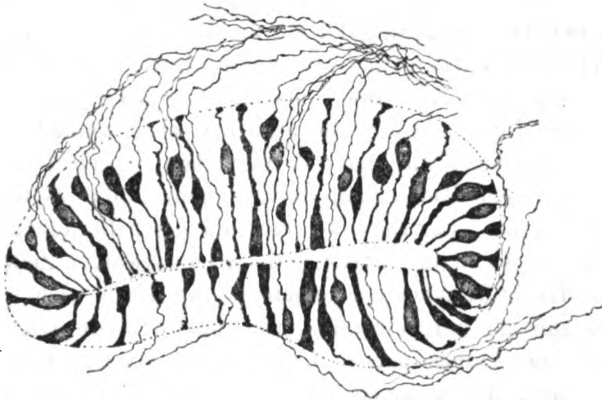
3) E. Klein, The organ of Jacobson in the Rabbit. Quarterly Journal of Microsc. Science 1881. Derselbe: A further communication to the minute anatomy of the organ of Jacobson in the Guinea Pig, daselbst.

4) G. P. Piana, Contribuzioni alla conoscenza della struttura e della funzione dell' organo di Jacobson, Bologna 1880. Ref. i. d. Deutsch. Zeitschr. f. Tiermedizin, Bd. 7, 1882, S. 325.

schließende Weise nachgewiesen worden. Wenn nun auch angesichts der erwähnten Übereinstimmung diese Angaben auch hinsichtlich des JACOBSON'schen Organs die gleichen Verhältnisse involvierten, so waren doch, um volle Gewißheit über den feineren Bau dieses Organs zu erhalten, direkte, an ihm selbst mit der Chromsilbermethode angestellte Beobachtungen noch erwünscht.

Diesem Bedürfnis ist nun v. BRUNN in einer soeben erschienenen kurzen Notiz [1]) nachgekommen. v. BRUNN gelang es, im JACOBSON-schen Organ des Schafes durch die GOLGI'sche Methode typische Riechzellen zur Darstellung zu bringen, die sich am basalen Pol in Olfactoriusfasern verlängern. In der Fig. 12 der Tafel XXX werden einige solche Zellen abgebildet.

Obgleich nun damit die Sache im wesentlichen als erledigt betrachtet werden könnte, scheint es mir doch kein unnützes Unternehmen, im Anschluß an v. BRUNN's Mitteilung, an dieser Stelle eine, schon einige Zeit vor dem Erscheinen jener Arbeit angefertigte Zeichnung vorzulegen, die das nach GOLGI imprägnierte JACOBSON'sche Or-



Querschnitt des JACOBSON'schen Organes der linken Seite, vom 30 mm l. Kaninchenfötus, nach der raschen GOLGI'schen Methode behandelt. Stützzellen, Riechzellen und freie Terminalfasern.

gan des Kaninchens darstellt. An den betreffenden Präparaten — es handelte sich um Frontalschnitte durch den Kopf eines 30 mm langen Kaninchenfötus — hatte sich die bei diesem Tier sehr ausgebreitete Riechschleimhaut fast in ihrer ganzen Ausdehnung vortrefflich imprägniert

1) A. v. BRUNN, Die Endigung der Olfactoriusfasern im JACOBSON'schen Organe des Schafes. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. XXXIX, 1892, S. 651.

niert; eine große Zahl von Riechzellen schwärzten sich nebeneinander. Unvollkommener trat die Reaktion am JACOBSON'schen Organ ein, was ja aus dessen den Reagentien weniger zugänglichen Lage verständlich ist, doch immerhin bis zu einem solchen Grade, daß das Wesentlichste eruiert und durch Kombination mehrerer Präparate beistehende Abbildung entworfen werden konnte.

Die beiden medial je durch einen halbmondförmigen Knorpel gestützten Organe erscheinen beim Kaninchen auf dem Querschnitt von länglich-elliptischer Form, mit senkrechter Längsachse. Ein feiner Spalt trennt die beiden Seitenwände voneinander, die von sehr verschiedener Dicke sind, indem die mediale die laterale fast um das Doppelte an Durchmesser übertrifft.

Die zahlreichen imprägnierten Elemente im Epithel zerfallen in drei Gattungen:

1) Die Stützzellen sind cylindrische, säulenförmige Elemente, die vom inneren bis zum äußeren Rand des Epithels heraus ziehen. An der breiten medialen Wand sind sie von schlanker, oft geradezu fadenartig verdünnter Beschaffenheit und erinnern genau an die Stützzellen der Netzhaut, während sie an der lateralen Wand und den beiden Umbiegungsstellen etwas plumper erscheinen. Die Form wechselt mit der verschiedenen Lage des stets eine Verdickung veranlassenden Kerns, der vom Lumen bis an die äußere Grenze wandern kann. Die verschiedenen Formen, die dadurch entstehen, ergeben sich aus der Abbildung. An den Umbiegungsstellen nehmen die Zellen eine gekrümmte Gestalt an. Der Kern kommt bald als hellbrauner Fleck zur Ansicht, bald ist er in der durch und durch schwarzen Zelle verdeckt. Die Ränder der Stützzellen erscheinen in der Regel nicht glatt, sondern etwas zackig, unregelmäßig. Das innere Ende tritt wie abgeschnitten an das Lumen heran, häufig auch etwas verbreitert. Ein Hinausragen über die innere Grenzlinie, wie es v. BRUNN betont, konnte ich an den Stellen, wo der das Lumen ausfüllende Chromsilberniederschlag eine Entscheidung nicht hinderte, nicht wahrnehmen. Sehr typisch und konstant fand ich am peripherischen Ende eine kegelförmige, fußartige Verbreiterung, wie sie ja bekanntlich auch den MÜLLER'schen Stütz-„Fasern“ der Netzhaut zukommt. Am ausgeprägtesten erscheint sie an den Zellen, die den Umbiegungsstellen angehören; sie ist an meinen Präparaten auch an den meisten Stützzellen der Regio olfactoria vorhanden, was mich umsomehr überraschte, da der basale Pol der Stützzellen bei allen den obengenannten Autoren nicht mit einem solchen kegelförmigen Fußstück, sondern zumeist mit einem zer-

faserten Ende dargestellt wird, eine Form, die mir beim Kaninchen seltener entgegentrat. Möglicherweise aber handelt es sich hier um eine embryonale Form.

2) Die vollkommene Uebereinstimmung des JACOBSON'schen Organs mit der Riechschleimhaut ergiebt sich aus der Gegenwart zahlreicher typischer Riechzellen darin. SCHWALBE[1]) schreibt solche auf Grund der Untersuchungen von BALOGH und KLEIN nur der medialen, der Nasenscheidewand zugekehrten Wand des Epithels zu; auch eine Äußerung v. BRUNN's a. a. O. läßt eine solche Ansicht vermuten. Im Gegensatz hierzu finde ich nun, daß der ganze Umkreis des Querschnittes, die mediale wie die laterale Wand und auch die beiden Umbiegungsstellen Riechzellen enthalten, mithin also in gleicher Weise den Rang eines Sinnesepithels besitzen, und zwar ist dies an allen Schnitten der Fall, an denen das JACOBSON'sche Organ überhaupt getroffen ist, so daß von einer Bevorzugung einzelner Stellen beim Kaninchen nicht die Rede sein kann.

Handelte es sich bei den Stützzellen um cylindrische Elemente, so liegen in den Riechzellen exquisit bipolare Zellen vor. Der elliptische, große Kern ist von einer verhältnismäßig dünnen Protoplasmaschicht umgeben, die in ihren Umrissen die regelmäßige Form des Kerns nur in seltenen Fällen genau wiedergiebt, vielmehr in der Regel nach der einen oder anderen Seite stärker ausgebuchtet, mit napfartigen Eindrücken versehen erscheint, infolge des Druckes, den die benachbarten Zellen durch ihre Lagerung aufeinander ausüben, wie man das namentlich an Stellen, wo sich mehrere Zellen nebeneinander imprägniert hatten, deutlich erkennt. Beeinflußt wird noch die Form des Zellkörpers durch den kegelförmigen Ursprung sowohl des centralen wie des peripherischen Fortsatzes. Auch hier offenbart sich, wie bei den Stützzellen, die verschiedene Intensität der Imprägnation in dem Hervortreten oder dem Verdecktsein des Kerns. Der Zellkörper wechselt in seiner Lage; am häufigsten findet man ihn in der äußeren Hälfte des Epithels. Der centrale Fortsatz erscheint stets bedeutend derber als der peripherische und zieht unter stärkeren oder schwächeren Schlängelungen an die innere Oberfläche heran, an der er oft mit einer unscheinbaren Verdickung endigt. Immerhin aber scheint er mir in der v. BRUNN'schen Figur etwas zu dick dargestellt. Ein frei hervortretendes Stiftchen vermochte ich nicht nachzuweisen, indes möchte ich darauf, angesichts der für die Riechzellen vorliegenden po-

1) G. SCHWALBE, Lehrbuch der Anatomie der Sinnesorgane, Erlangen 1887, S. 64.

sitiven Angaben VAN GEHUCHTEN's[1]) und v. BRUNN's, um so weniger Gewicht legen, als der der inneren Fläche fast überall anhaftende Niederschlag die Beobachtung nach dieser Richtung hin sehr einschränkte und zu einer unsicheren gestaltete. Der peripherische Ausläufer stellt eine zarte, variköse Nervenfaser dar, die von der Zelle aus entweder senkrecht oder schief, stets unter welligem Verlauf durch das Epithel hindurchgeht, um sich in der Submucosa ungeteilt und unverästelt mit den anderen analogen Fasern zu einem plexusartigen Bündel zu verflechten, das nach oben hinzieht. Jene charakteristische zackige Krümmung, die R. Y CAJAL[2]) und VAN GEHUCHTEN dem Fortsatze der Riechzelle an der Austrittsstelle aus dem Epithel als konstant zuschreiben, ist hier nur bei manchen vorhanden; ich bemerke, daß ich auch bei den Riechzellen der Nasenschleimhaut den Zellfortsatz sehr oft ganz glatt in die Olfactoriusfaser übergehen sehe, so daß von einer konstanten Erscheinung auf keinen Fall die Rede sein kann. Auch an der RETZIUS'schen Zeichnung[3]), sowie auch an derjenigen v. BRUNN's lassen die Fasern jenes Verhalten vermissen. — Bezüglich der auch an der Abbildung dargestellten Varikositäten der Olfactoriusfasern möchte ich mich den Bedenken VAN GEHUCHTEN's anschließen, ob es sich nicht um Kunstprodukte handle, um so mehr da an demselben Präparate die Riechnervenfasern der Regio olfactoria, wo die Reaktion infolge der Möglichkeit einer energischeren Einwirkung der Reagentien vollkommener vor sich ging, von ganz glatter Beschaffenheit sind.

3) Die GOLGI'schen Präparate ergeben, daß das Epithel des JACOBSON'schen Organes, und ich kann hinzusetzen, auch dasjenige der gesamten Riechschleimhaut zu dem Nervensystem in doppelter Beziehung steht: einerseits ist es der Sitz von Ursprungszellen sensorischer Nervenfasern, andererseits aber empfängt es auch T e r m i n a l f a s e r n, die aus anderweitig gelegenen Zellen entspringend, in das Epithel eindringen, es bis zur inneren Oberfläche durchsetzen, an der sie in typischer Weise in Form eines Terminalknötchens endigen. Diese sehr interessanten Fasern sind schon, allerdings nicht im JACOBSON'schen Organ, sondern in der Riechschleimhaut, von v. BRUNN wahrgenommen worden, doch führt v. BRUNN selbst als deren Entdecker

1) A. VAN GEHUCHTEN, Contributions à l'étude de la muqueuse olfactive chez les mammifères. La Cellule, T. VI, 1890, p. 395.

2) S. R. Y CAJAL, Terminaciones del nervio olfatorio en la mucosa nasal, Barcelona 1889.

3) G. RETZIUS, Biologische Untersuchungen. N. F., III, Stockholm 1892, Taf. X, Fig. 2.

R. y Cajal an, und somit haben wir es wieder mit einer Entdeckung des spanischen Histologen, dem wir schon so viele wichtige Aufschlüsse über den feineren Bau des Nervensystems verdanken, zu thun. In der durch die Freundlichkeit des Verfassers in meinem Besitze befindlichen Notiz: Terminaciones del nervio olfatorio en la mucosa nasal im Heft: Nuevas aplicaciones del método de coloración de Golgi, Barcelona 1889, sind diese Fasern nicht erwähnt, folglich müssen sie in dem anderen, mir leider unbekannten Aufsatz: Origen y terminacion de las fibras nerviosas olfatorias. Gaceta med. Catalona, 1890 (citiert nach Waldeyer) beschrieben sein. Ich ergreife hier die Gelegenheit, den geschätzten Mikrologen von Madrid im Interesse eines einheitlichen, raschen Fortschrittes unserer Wissenschaft zu ersuchen, seine so bedeutenden Mitteilungen, wenn auch noch so kurz, sei es nur etwa in Form einer Figurenerklärung, außer der spanischen noch in einer der vier verbreitetsten europäischen Sprachen und an den Stellen, die den Anatomen zugänglicher sind, als z. B. die Gaceta med. Catalona, veröffentlichen zu wollen. — Der betreffende Passus bei v. Brunn, S. 643, lautet: „Allerdings sind mir mehrfach an der Grenze des Riechepithels gegen das Flimmerepithel Nervenfasern vorgekommen, die aus der Schleimhaut in das Epithel aufstiegen und in ihm bis gegen die Oberfläche hinaufgingen, ohne mit einer Zelle in Verbindung zu treten, also frei endigten; indessen halte ich sie mit Ramón y Cajal für sensible, also dem Trigeminus entstammende. Sie unterscheiden sich von den Olfactoriusfibrillen durch beträchtlichere Dicke."

Zu dieser Darstellung möchte ich zunächst bemerken, daß die fraglichen Fasern an meinen Präparaten nicht von „beträchtlicher Dicke", sondern im Gegenteil von zarter, variköser Beschaffenheit sind, genau so, wie die Olfactoriusfibrillen. Im Jacobson'schen Organ fand sich eine große Anzahl derselben imprägniert. Sie durchsetzen das Epithel senkrecht, parallel mit dessen Zellen, wobei sie stets einen welligen Verlauf zeigen. Das Knötchen an der Spitze fehlt nie, ja mitunter ist es so ansehnlich, daß die Verwechslung mit einem endständigen Zellkörper bloß durch den Vergleich mit den übrigen analogen Fasern ausgeschlossen ist. In einigen Fällen schien es mir, als ragte über das Knötchen noch ein frei hervorstehendes minimales Stiftchen hinaus, doch vermag ich darüber nichts Bestimmtes auszusagen. Manchmal erreicht die Faser nicht ganz das Lumen des Organs oder die Oberfläche der Riechschleimhaut sondern endigt schon mit dem bezeichnenden Terminalknötchen in einer etwas tiefer gelegenen Schicht. Die centrale Fortsetzung dieser Fasern schlägt nicht eigene Wege ein, sondern gesellt sich zu den Olfactoriusfasern und

tritt in das durch dieselben gebildete Bündel ein. Die Thatsache scheint mir bemerkenswert, denn sie kommt in Betracht bei der Entscheidung der Frage nach der Bedeutung und Herkunft der in Rede stehenden Fasern.

Zwei Möglichkeiten stehen hier nämlich offen: entweder sind es Olfactoriusfasern, deren Ursprungszellen nicht wie die der anderen eine endständige Lage besitzen, sondern innerhalb der centripetalen Olfactoriusbahn liegen, etwa in den Verlauf der Olfactoriusbündel eingeschaltet, oder aber handelt es sich um sensible Nervenendigungen, also um Endfibrillen des N. trigeminus. Für letztere Ansicht hat sich — wie es aus den oben citierten Zeilen hervorgeht — v. Brunn im Anschluß an R. y Cajal ausgesprochen.

Meine bisherigen Erfahrungen setzen mich nicht in den Stand, in dieser prinzipiell so wichtigen Frage eine Entscheidung zu treffen. Ich möchte mich einer solchen um so mehr enthalten, als es sich, wie schon vorhin erwähnt, nicht um eine nur dem Jacobson'schen Organ eigentümliche Erscheinung, sondern um ein der gesamten Riechschleimhaut zukommendes Strukturverhältnis handelt. Ich finde sie an meinen Präparaten in der gesamten Ausbreitung der Regio olfactoria in großer Zahl imprägniert. Ob sie auch im respiratorischen Teil der Schleimhaut vorkommen, vermag ich leider in Ermangelung günstiger Imprägnationen nicht zu sagen, und doch wäre gerade diese Frage für ihre Erklärung von entscheidender Bedeutung. Für beide Annahmen nun liegen Anhaltspunkte vor, die ich hier, ohne nach der einen oder anderen Richtung hin Stellung zu nehmen, einfach zusammenstellen will.

Daß wir es mit Sinnesfasern, also Bestandteilen des N. olfactorius zu thun hätten, dafür spricht: 1) daß sich die Fasern in ihrem Aussehen genau an die Olfactoriusfasern, d. h. an die centralen Fortsätze der Riechzellen anschließen, ebenso zart, varikös und wellig sind wie diese, 2) daß sie sich unter dem Epithel unzweifelhaft zunächst in das Geflecht der Olfactoriusfasern einsenken, 3) daß sie in ihrem Verhalten durchaus abweichen von dem sonstigen Typus sensibler Nervenendigungen in Epithelien, die sich ja bekanntlich an allen Stellen, wo wir sie bisher an der Hand der Goldfärbung, der Ehrlich'schen und Golgi'schen Methode darzustellen vermochten, unter dem Bilde einer baumförmigen Verästelung darstellen.

Aber auch für die Herkunft vom Trigeminus fallen gewichtige Gründe in die Wagschale: 1) Von vornherein muß es geradezu als unabweislich erscheinen, daß sowohl das Epithel des Jacobson'schen Organes wie dasjenige der Riechschleimhaut neben seinem Gehalt an spezifischen Sinneselementen noch mit einfach sensibeln Fasern aus-

gestattet sei, wenn man nicht etwa annimmt, daß auch die taktilen Empfindungen durch die Olfactoriuszellen und -fasern vermittelt werden, wogegen aber die Analogie mit den Opticusfasern, deren operative Durchschneidung nur Lichteffekte und keinen Schmerz veranlaßt, spricht. Da sich nun aber selbst bei der gelungensten Imprägnation in der Riechschleimhaut und dem JACOBSON'schen Organ außer Riechzellen und den fraglichen Terminalfasern keine anderen nervösen Elemente schwärzen, so kann man für die taktilen Reize nur letztere, die dann Endfibrillen des N. trigeminus entsprechen müßten, in Anspruch nehmen. 2) Seit GOLGI, R. Y CAJAL, PEDRO RAMÓN, VAN GEHUCHTEN und RETZIUS wissen wir, daß die Endigung der Olfactoriusfasern in den Glomerulis des Riechlappens eine freie ist. Hier kann also der Ursprung jener Terminalfasern nicht liegen. Es könnte sich höchstens um Nervenzellen handeln, die in den Verlauf der Olfactoriusbündel eingeschaltet sind. Hierfür sind aber einstweilen keine positiven Anhaltspunkte vorhanden. Allerdings ist es möglich, daß solche in der Folge noch beigebracht werden.

Über die Nervenendigung der quergestreiften Muskelfasern und über Re- und Degeneration derselben im lebenden Körper.

Von Dr. L. v. THANHOFFER, o. ö. Professor der Anatomie, Vorstand des II. anatom. Institutes der Universität und ord. Mitglied der Akademie der Wissenschaften in Budapest.

(Mitteilungen aus dem II. anatom. Institute der k. Universität in Budapest.)

II.

Im Jahre 1890 habe ich bei der ungarischen Akademie der Wissenschaften unter dem Titel: „Neuere und modifizierte Methoden zum Studium der Nervenenden und Nervenendigungen im Muskel" (Mathemat.-naturwiss. Berichte aus Ungarn, Bd. VIII und früher ungarisch in dem akademischen „Értesitö", Bd. VIII, 8.—9. Heft) zwei Methoden der Nervenuntersuchungen publiziert und habe dabei auch meine damit durch mehrjährige Untersuchungen erreichten diesbezüglichen Ergebnisse kurz skizziert. Ich habe ferner in diesem Jahre am 18. Januar den ersten Teil meiner jetzigen Abhandlung über die Muskelsubstanz als Antrittsvortrag vorgelegt und diese meine

Abhandlung, welche mit dieser Publikation in organischem Zusammenhange steht, ist schon unter den Abhandlungen der Akademie (XXII. Bd., No. 1, 1892) ungarisch und im ungarischen Archiv für Medizin, XIX, S. 325 der Professoren Bókai, Klug und Pertik in deutscher Sprache erschienen.

Bevor meine neue Abhandlung über die Nervenendigung mit mehreren farbigen Tafeln in der Ausgabe der Akademie ungarisch und deutsch erscheint, bin ich so frei, die Hauptergebnisse meiner diesbezüglichen Untersuchungen in diesen Zeilen sehr kurz gefaßt in folgendem mitzuteilen:

1) Der motorische Nerv des Muskels teilt sich zwischen den zwei Lamellen des Sarkolemms (Interepiendolemmal-, oder Hypepilemmal-, oder Epiendolemmal-Endigung); Verfasser.

2) Vor seiner Endigung geht der Nerv in Nervenendtrichter und danach erst geht derselbe in seine Endverzweigungen über (Kühne, Tschiriew, Gessler, Verfasser).

3) Bei den Eidechsen gehen die Nervenendtrichter in 1—2, höchstens 4 nervenähnliche, rundliche, in den Nervenachsencylinder-Verzweigungen eingelegte Körperchen (Nervenkörperchen) über; vom entgegengesetzten Pole dieser Körperchen gehen wieder Achsencylinder heraus, welche alsbald in Endverzweigungen der Endplatte übergehen (Verfasser).

4) Der Achsencylinder des Nerven färbt sich bei dieser Methode purpurrot, an deren Verzweigungen verbreitet sich hülsenartig eine braun oder schwarz sich färbende (wahrscheinlich Käphalin enthaltende) Substanz, welche von anderen Forschern früher als aufgedunsene Endverzweigung des Achsencylinders gehalten wurde (Verfasser).

5) Der Achsencylinder ist noch nach der modifizierten Löwitschen Methode des Verfassers mit einer rosa sich färbenden Substanz (Stroma) umhüllt (Kühne, Verfasser).

6) Unter der Endverzweigung in der Endplatte bei mehreren Tieren (Eidechsen, Ratte, Maus) lagern sich sarkoplastische Zellen, mit welchen die Endausbreitung des Nerven im innigen Kontakt steht (Kühne, Verfasser).

7) Die Nervenerregung wird durch diese, mit der Endausbreitung des Nerven im innigen Kontakt stehende sarkoplastische Zellenschicht auf die ganze Muskelsubstanz geleitet (Verfasser; teilweise auch Retzius, und teilweise als erster: Margó).

8) Die Hauptquerlinien der unter der Nervenendverzweigung sich ausbreitenden, mit der sarkoplastischen Zellenschicht im Zusammen-

hange stehenden und durch die ganze Muskelsubstanz sich verbreitenden sarkoplastischen Netze sind eben die sog. Zwischenscheiben (Z) der Muskelfaser (Verfasser).

9) In den Muskeln und Nerven im ausgebildeten Körper sind De- und Regeneration fortwährend vorhanden (MAYER, KOELLIKER, KÜHNE, Verfasser und andere).

10) Die sog. Muskelspindeln sind nichts anderes, als Komplex- und Bildungsmaterial sich neu bildender Muskelfasern und Nerven (KOELLIKER, KÜHNE, BREMER, Verfasser und andere).

11) In diesen sich neu bildenden Muskelfasern kommen zweierlei Nervenendigungen vor; an einzelnen Stellen treten schmalere Nervenfasern ein, und die Achsencylinder derselben verbinden sich mit den, die neu bildenden Muskelfasern bedeckenden sarkoplastischen länglichen Zellen (Verfasser); während im ganz ausgebildeten Tiere dieselben mit sicher von diesen sich ausbildenden, mit spärlichem Protoplasma versehenen und mit spitzigem Fortsatz endenden Gebilden, die man bisher allgemein als Muskelkerne angenommen hat, in Verbindung stehen (sensitive Nervenendigung). Die Achsencylinder anderer dickerer Nervenfasern laufen in Spiraltouren um die sich neu bildenden einzelnen Fasern der Muskelspindel (KOELLIKER, SACHS, Verfasser, teilweise auch BREMER), und die Endzweige derselben gehen wieder in zellige Gebilde über (Verfasser). Die einzelnen der sich neu bildenden, die Zwischenfasern umhüllenden Zellen zeigen hie und da solche netzbildende Struktur, wie man solche sonst nur bei Nervenendigungen in Sehnen sehen kann (Verfasser).

In den Muskelspindeln bilden sich an anderen Teilen der sich neu bildenden Fasern neben solcher sensitiven Nervenendigung auch motorische Nerven-Endplatten, die sich dann mit motorischen Nerven in Verbindung setzen.

12) An einzelstehenden kleineren Muskelspindeln, an welchen noch keine separaten Muskelfasern sich differenzierten, aber schon als ausgebildete Muskelfaser sich repräsentieren, die in der Mitte spindelförmig schwach verdickt sind, kann man an Stelle des Nerveneintrittes auch drei Sarkolemmlamellen sehen (BREMER, Verfasser); von diesen drei Lamellen sind die zwei äußeren die Scheiden (HENLE- und SCHWANN'sche Scheide) des Nerven; die dritte innerste ist aber die sarkoplastische Schicht (Endolemma) des Muskels (Verfasser). Die Endausbreitung des Nerven zwischen dieser zweiten und dritten Sarkolemmlamelle kann man äußerst schön bei so sich neu bildenden Muskelfasern mit der VON BROESICKE'schen Ueberosmiumsäure- und Oxalsäure-Methode (Verfasser) oder mit der modifizierten

Löwit'schen oder auch mit der Löwit-Bremer'schen Vergoldungsmethode untersuchen (Bremer, Verfasser).

13) An Muskeln der Eidechsen und der Hyla arborea kann man mit der vom Verfasser modifizierten Vergoldungsmethode gut sehen, daß einzelne Muskelfasern mit den Tschiriew-Bremer'schen Enddolden (terminaisons en grappe), andere wieder mit gewöhnlichem motorischen Endapparat versehen sind; aber man kann auch davon sich Gewißheit verschaffen, daß die Enddolden im Sinne Tschiriew's wirklich sich neu bildende Formen der motorischen Endplatte sind. Verfasser ist es nämlich gelungen, mit seiner Methode die verbindenden Zwischenstufen der Ausbildung der motorischen Endplatte von Schritt zu Schritt zu verfolgen und in einzelnen Fällen ist es dem Verfasser geglückt, nur blasse Nervenfasern hineingelangen zu sehen und bei solchen nur einfache doldenförmige Struktur zu konstatieren; ein anderes Mal ist es ihm gelungen, in diesen Endplatten neben den blassen Nervenfasern auch markhaltige zu finden und dabei deren Achsencylinder auch schon mit der oben als Käphalin genannten Substanz überzogen zu sehen, oder endlich im Anschlusse an Tschiriew unter der Endausbreitung schon das Erscheinen der sarkoplasmatischen Grundsubstanz zu konstatieren (Verfasser).

14) In den Sehnen der Muskeln hat Verfasser (sehr schön in Brust-, Bauch- und auch an anderen Muskeln der Maus) nicht weit von der Muskelsubstanz die von Golgi, Koelliker und anderen gefundenen sensitiven Nervenendigungen auch konstatiert (Verfasser hat auch solche Nervennetze der Nervenendigung gesehen, welche Koelliker neulich so schön abbildete); ferner hat er Pacini'sche Körperchen und Krause'sche Endkolben wie schon früher andere vor ihm gesehen, welche entweder mit je einer separaten Nervenfaser verbunden waren oder mit einer solchen, welche sich von dieser zu den Golgi'schen Körperchen abzweigte.

Über die Zahnentwickelung der Beuteltiere.

Von Privatdozent Dr. Carl Röse.

(Aus dem anatomischen Institute zu Freiburg i. Br.)

Mit 23 Abbildungen.

Über die Zahnentwickelung der Marsupialien liegen bisher nur wenig zahlreiche Mitteilungen vor. In den Odontographien von Owen und Giebel ist lediglich die äußere Gestalt der Zähne beschrieben. Diese Forscher nahmen an, daß auch bei den Beuteltieren alle Zähne mit Ausnahme der echten Molaren wechselten. Nach mehrfachen Beobachtungen von Gervais und Flower stellte es sich nun heraus, daß bei den von ihnen untersuchten Beuteltieren immer nur der letzte Prämolar gewechselt wurde. Flower [1]) stellte danach die Behauptung auf, daß das Gebiß der Marsupialien dem bleibenden Gebisse der placentalen Säuger entspreche, und daß die Milchzähne der Säugetiere eine sekundäre Erwerbung seien, deren Beginn bei den Beuteltieren in dem einen Wechselzahne nachgewiesen werden könne. Aus dieser Anschauung folgt notwendigerweise entweder die Annahme eines unüberbrückliches Gegensatzes zwischen der polyphyodonten Bezahnung der niedrigeren Vertebraten und derjenigen der Säugetiere, oder aber die sehr unwahrscheinliche Annahme, daß sich der vielfache Zahnwechsel der Reptilien bei den Vorfahren der Säuger zunächst auf eine Zahnreihe zurückgebildet habe. Da diese eine Reihe sich als nicht genügend erwies, wurden dann nach Flower's Anschauung wiederum eine zweite Zahnreihe sekundär erworben. In neuerer Zeit gewann Flower's Theorie einen gewichtigen Vertreter in Oldfield Thomas [2]). Dieser Forscher geht von der Annahme aus, daß die Beuteltiere in ihrer ganzen Organisation niedriger stehen als die placentalen Säuger, und folgert

1) Flower, On the development and succession of the teeth in the Marsupialia. Philos. Transact. 1867.

2) O. Thomas, On the homologiees and succession of the teeth in the Dasyuridae with an attempt to trace the history of the evolution of the mammalien teeth in general. Philos. Transact. 1888, Vol. 178, p. 443—462.

daraus, daß auch das Gebiß der Beutler niedriger organisiert sein müsse. Schon bei dem mesozoischen Triacanthodon (Triconodon) serrula findet sich nach R. Owen (Mammalia of the mesozoic. Formations, p. 72, Pl. IV., Fig. 7 u. 8) ein Zahnwechsel nur an Stelle des letzten Prämolaren. Mit merkwürdiger Konstanz hat sich dieses Verhältnis in der Bezahnung der Beuteltiere nach Thomas bis zur Gegenwart erhalten. Dahingegen erwarben die Placentalier ein immer vollkommneres Milchgebiß, damit eine bessere Bezahnung und teilweise mit Hilfe derselben das Übergewicht über die Beuteltiere. Der Urtypus eines Beuteltiergebisses findet sich nach Thomas in der Formel:

$$i\,\frac{5}{5}\;c\,\frac{1}{1}\;pm\,\frac{4}{4}\;m\,\frac{4}{4}$$

Danach soll bei allen heutigen Beutlern pm 2 aus dem Gebisse verschwunden sein. Bei weiterer Reduktion folgt sodann pm^4, der zugleich mit seinem Milchzahne verschwunden ist bei Sarcophilus und Dasyurus. Den fehlenden Zahnwechsel der letztgenannten Tiere hält Thomas für eine ganz sekundäre Erscheinung. Der zweite Prämolar, welcher in der Regel bei allen heutigen Beuteltieren fehlt, kann infolge atavistischen Rückschlages wieder auftreten. Thomas sah denselben in einem Falle bei Phascolagole dorsalis, ebenso in rudimentärer Form bei Dasyurus. Auch Giebel bildet in seiner Odontographie auf Tafel 18, Fig. 10 einen Unterkiefer von Thylacinus cynocephalus ab, in dem vier Prämolaren vorhanden sind; der zweite und dritte sind einwurzelige cylinderförmige Zähnchen. Bei Myrmecobius fand Thomas den letzten Prämolaren im Durchbruche begriffen, jedoch keine Spur eines Vorgängers. Er nimmt aber trotzdem an, daß ein solcher noch aufgefunden werden müsse, weil er sonst keine Erklärung für dieses Faktum anzuführen vermag.

Mikroskopische Untersuchungen hat Thomas nicht angestellt. Soweit ich die Litteratur übersehen konnte, fand ich nur bei Pouchet et Chabry [1]) mikroskopische Schnitte durch die Kiefergegend sehr junger Föten vom Känguruh abgebildet, auf denen die Zahnleiste mit primitiven Zahnanlagen zu sehen ist. Selenka geht in seiner umfassenden Arbeit über die Entwickelung der Beuteltiere nicht näher ein auf die Zahnentwickelung.

Nachdem ich meine Arbeit über die Entwickelung der Zähne des Menschen [2]) beendigt hatte, ergab sich aus meinen Modellen, daß die

1) Pouchet et Chabry, Contributions à l'odontologie de mammifères, Journ. de l'anat. et de la physiol., Bd. XX, 1884.

2) Röse, Über die Entwickelung der Zähne des Menschen. Archiv f. mikroskop. Anatomie, Bd. 38, 1891.

Ansicht von FLOWER und THOMAS über die sekundäre Erwerbung des Milchgebisses unmöglich richtig sein konnte, soweit sie die placentalen Säuger betraf. Durch die außerordentliche Liebenswürdigkeit von Herrn Prof. SELENKA in Erlangen war es mir nun ermöglicht, dessen gesamtes reiches Material von Embryonen des Genus Didelphys für die Untersuchung der Zahnentwickelung zu verwerten. Weiteres Material erhielt ich in Freiburg durch Herrn Prof. WIEDERSHEIM. Beiden Herren spreche ich an dieser Stelle meinen Dank aus. Es lagen mir zur Untersuchung vor: 1) vollkommene Serienreihen von Didelphys opossum, 2) mehrere Föten und junge Tiere von Didelphys aurita und Didelphys Azarae, 3) zwei Föten von Perameles doreganus, 4) ein Fötus und junge Tiere von Belideus bideus, 5) ein Fötus von Phalangista Cookii, 6) jüngere und ältere Exemplare von Acrobates pygmaeus, 7) ein Fötus von Macropus lugens, 8) Macropus gigantens, junges Tier, 9) Halmaturus brachyurus. Nach den Serien von Didelphys Opossum und D. aurita wurden mit Hilfe der bekannten BORN'schen Plattenmodelliermethode vier Wachsmodelle hergestellt. Die älteren Föten und jungen Tiere wurden größtenteils mit Hilfe des Präpariermikroskops makroskopisch untersucht. Als meine Arbeit schon völlig vollendet und die Hauptresultate in meiner oben erwähnten Arbeit über die Zahnentwickelung des Menschen bereits kurz nebenbei mitgeteilt waren, erschien die Mitteilung von KÜKENTHAL[1]) über das Gebiß von Didelphys. Dieser Autor ist ganz unabhängig von mir auf Grund eines viel spärlicheren Materials in der Hauptsache zu denselben Resultaten gekommen. Einzelne irrtümliche Darstellungen KÜKENTHAL's werde ich weiter unten im Verlaufe meiner Darstellung näher besprechen.

Die erste Spur einer Zahnleiste fand ich in SELENKA's Serien von Didelphys opossum bei einem Embryo von 6 $^1/_2$ Tagen nach der Furchung in Gestalt einer leicht ins Kiefermesoderm eingesunkenen Epithelwucherung, ganz ähnlich, wie ich dies in Figur 1 meiner oben erwähnten Arbeit beim Menschen dargestellt habe (Fig. 1). Diese Epithelwucherung erstreckt sich jedoch bei Didelphys nicht kontinuierlich durch den ganzen Kiefer wie bei Menschen, sondern ist in der Zwischenkiefergegend stellenweise unterbrochen in der Art, daß für jeden Incisivus eine besondere Wucherung des zahnbildenden Kieferepithels sich anlegt und die dazwischenliegenden Teile des Epithels

1) KÜKENTHAL, Das Gebiß des Didelphys. Anatom. Anzeiger, 1891, No. 23 u. 24.

nur leicht verdickt sind. Die Zunge steht bei vorliegendem Stadium weit aus der Mundöffnung hervor. Der MECKEL'sche Knorpel ist eben angelegt. Die erste Anlage der Kieferknochen findet sich bei einem Stadium von 7 $^1/_2$ Tagen nach der Furchung. Hier ist die Zahnleiste schon tiefer ins Kiefermesoderm eingesunken (Fig. 2) und besteht an ihrer Oberfläche ähnlich wie die tiefste Zellenlage des Kieferepithels aus hohen Cylinderzellen.

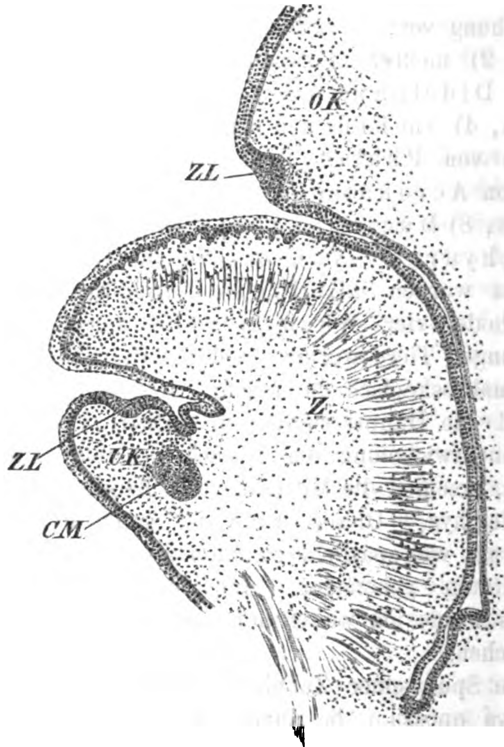


Fig. 1. Didelphys opossum. Embryo 6$^1/_2$ Tage nach der Furchung. Sagittalschnitt durch den Kopf. In beiden Kiefern findet sich die erste Anlage der Zahnleiste in Form einer leicht ins Kiefermesoderm eingesunkenen Epithelwucherung *ZL*. Die Zunge *Z* steht weit aus der Mundöffnung hervor. Der MECKEL'sche Knorpel *CM* ist eben angelegt. *UK* Unterkiefer, *OK* Oberkiefer. Hartnack 4, Oc. 2.

8 Tage nach der Furchung wird der Opossum-Embryo geboren und ist etwa 11 $^1/_2$ mm lang. In diesem Stadium ist die Zahnleiste schon stellenweise kolbig angeschwollen. Am 4. Tage nach der Geburt sind die Anlagen der meisten Zähne deutlich erkennbar. In Figur 3 sehen wir einen Sagittalschnitt etwa durch die Mitte des Kopfes. Im Oberkiefer ist die Zahnleiste *ZL* nur mäßig verdickt,

im Unterkiefer hat sie bereits die Papille des mittleren Schneidezahns umwachsen. Hier sehen wir auch in den ersten Anfängen die Anlage der Lippenfurchungsleiste, welche im Gegensatze zum Menschen bei Beuteltieren sehr spät auftritt, infolge

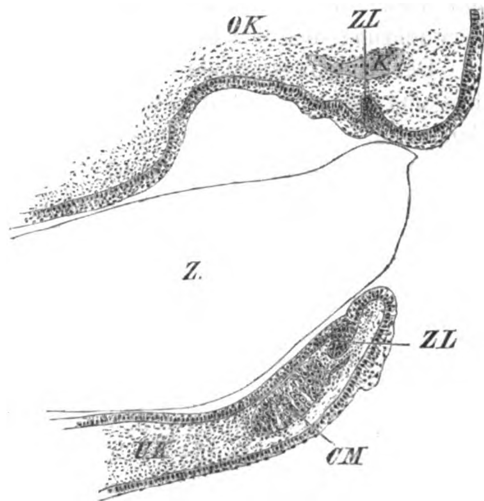


Fig. 2. Didelphys opossum. Embryo $7^3/_4$ Tage nach der Furchung. Sagittalschnitt durch den Mundeingang. *OK* Oberkiefer, *UK* Unterkiefer, *Z* Zunge, *ZL* Zahnleiste, *CM* Meckel'scher Knorpel, *K* erste Anlage des Praemaxillare. Hartnack 4, Oc. 2.

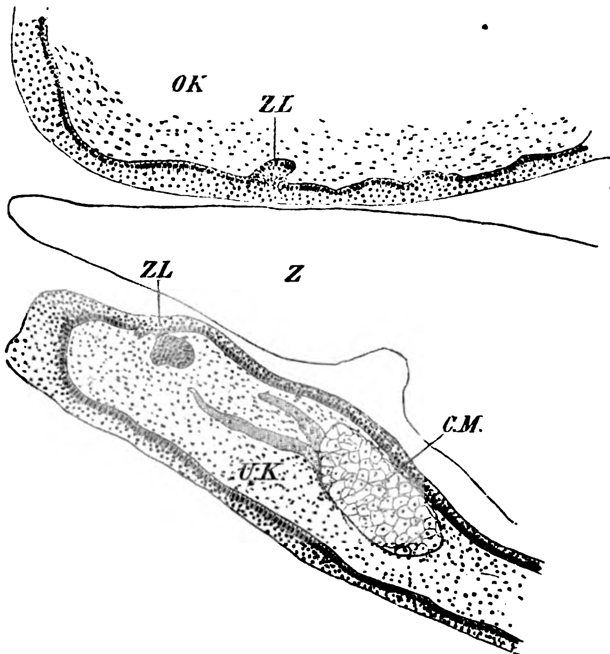


Fig. 3. Didelphys opossum. Fötus 4 Tage nach der Geburt. Sagittalschnitt durch die Medianebene der Kiefer. *OK* Oberkiefer, *UK* Unterkiefer, *Z* Zunge, *CM* Meckel'scher Knorpel, *ZL* Zahnleiste, im Unterkiefer mit der Anlage der mittleren Incisions- und einer Andeutung der Lippenfurchenleiste. Hartnack 4, Oc. 2.

von Anpassung an die Saugefunktion des Fötus und dadurch bedingte Verwachsung des Mundhöhlenepithels.

Der Mundeingang des 4 Tage alten Opossumfötus wurde modelliert und ist in Fig. 4 die Oberkieferseite des Modells in halber Größe abgebildet. Die Zahnleiste ist in der Gegend der Schneidezähne und links auch in der Prämolargegend unterbrochen. Die Verbindung mit dem Kieferepithel ist speziell in der Gegend der Eckzähne und der

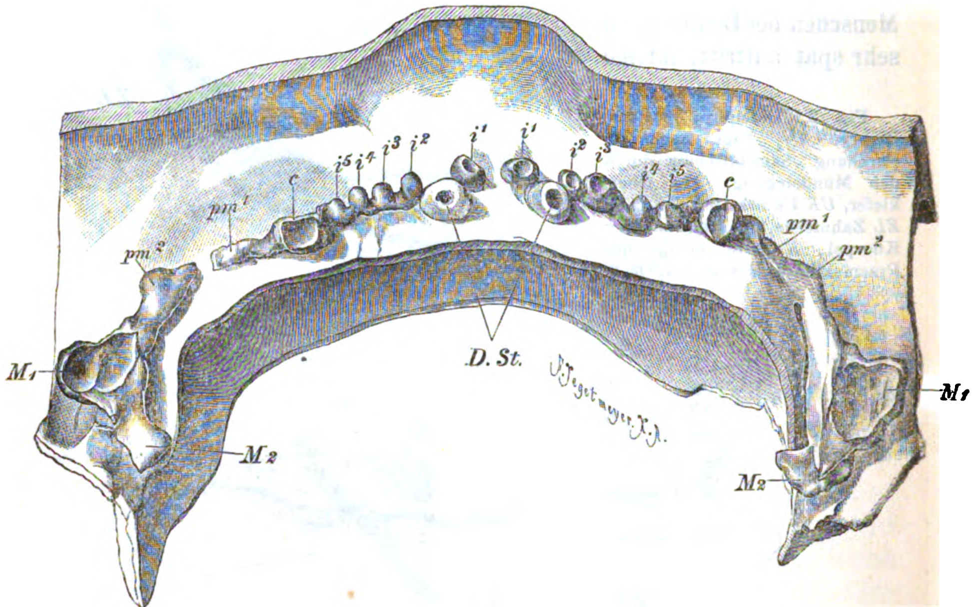


Fig. 4. Didelphys Opossum. Fötus 4 Tage nach der Geburt, $15^1/_2$ mm lang. Modell I in halber Gröfse. Dargestellt ist die Zahnleiste des Oberkiefers in Verbindung mit dem Mundhöhlenepithel. *D.St.* Ductus Stensonianus, i^1—i^5 Anlagen der Schneidezähne, *c* Eckzahn, pm^1, pm^2 Gegend der Zahnleiste, wo später die beiden Prämolaren der ersten Zahnserie entstehen, M_1 Anlage der ersten Molaren mit zwei verwachsenen Papillen, M_2 Anlage von Molar II. Vergr. 25.

Molaren schon teilweise unterbrochen. Von den Anlagen der Incisiven befinden sich die meisten noch im Stadium der einfachen Epithelanschwellung, nur vier derselben haben bereits ihre Papillen umwachsen im Oberkiefer sowohl als auch im Unterkiefer. Die Anlagen der Eckzähne sind in beiden Kiefern wohl ausgebildet, dagegen zeigt die Zahnleiste an Stelle der späteren Prämolaren im Oberkiefer nur leichte Anschwellungen. Im Unterkiefer dagegen sind auf einer Seite die beiden Prämolaren der ersten Zahnserie bereits im Papillenstadium.

Am meisten entwickelt ist in vorliegendem Modelle die Anlage des ersten Molaren. Es ist dies derselbe Zahn, den KÜKENTHAL in Fig. 1 im Durchschnitte abbildet und irrtümlicherweise für die Anlage des von THOMAS supponierten Milchprämolaren = *mpm*³ hält. Wir werden weiter unten sehen, daß ein solcher Wechselzahn bei Didelphys überhaupt nicht vorhanden ist. Im Oberkiefer des vorliegenden 4 Tage alten Fötus besteht die Anlage des genannten Molar I deutlich aus zwei miteinander verschmolzenen Papillen, welche von der gemeinsamen Zahnleiste umwachsen sind. Die Zahnleiste selbst geht noch eine Strecke weit nach hinten ins Kiefermesoderm hinein und endigt mit einer kolbigen Anschwellung, mit der Anlage von Molar II.

Das folgende Stadium, ein Fötus von Didelphys aurita von 3,7 cm Rumpflänge inkl. Schwanz und 1,5 cm Kopflänge konnte nicht modelliert werden, da die Serie nicht ganz fehlerfrei war. Von den Schneidezähnen befinden sich nur die beiden ersten im Papillenstadium. In Fig. 5 sehen wir dieselben auf einem Frontalschnitte des Unterkiefers.

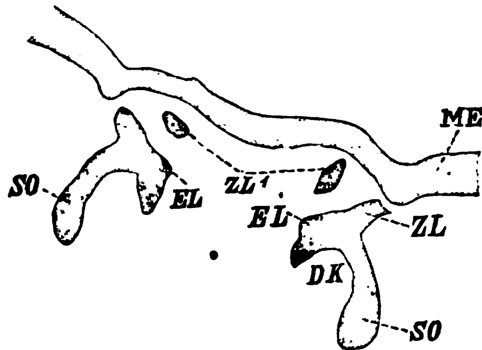


Fig. 5. Didelphys aurita. Fötus von 3,7 cm Rumpflänge und 1,5 cm Kopflänge. Frontalschnitt durch die ersten Schneidezähne des Unterkiefers. *ME* Kieferepithel, *ZL* Zahnleiste, *EL* Ersatzleiste, *ZL*¹ Segment der Zahnleiste, welches weiter hinten mit dem Incisivus II zusammenhängt, *DK* Dentinkeim (Papille), *SO* Schmelzorgan.

Die Verbindung der Zahnleiste = *ZL* mit dem Kieferepithel ist an der betreffenden Stelle bereits unterbrochen. Die Zahnanlagen beginnen sich von der Leiste abzuschnüren und letztere wächst als Ersatzleiste = *EL* weiter. *ZL*¹ ist das Segment der Zahnleiste, welches weiter nach hinten mit dem zweiten Incisivus in Verbindung steht. Alle folgenden Schneidezähne befinden sich noch im Kolbenstadium, dagegen hat der Eckzahn bereits auf der Spitze ein Zahnscherbchen, welches aus Schmelz und Dentin in gleicher Dicke besteht. Der Caninus ist von der Zahnleiste bereits völlig abgeschnürt und hängt mit ihr nur noch durch eine Verbindungsbrücke = *VB* Fig. 6 zusammen. Nach abwärts von derselben ist die Zahnleiste als Ersatz-

leiste = *EL* weitergewachsen und auf einigen Schnitten am Ende sogar kolbig verdickt (Fig. 6 *EL*).

Der erste Prämolar hat ungefähr dasselbe Entwickelungsstadium erreicht wie Incisivus I, besteht aber deutlich aus zwei miteinander verwachsenen Papillen, ähnlich wie ich dies vom Eckzahne des Menschen dargestellt habe [1]). Direkt hinter der Anlage von pm_1 zieht die Zahnleiste in continuo weiter und hat in der linken Unterkieferhälfte auf drei Schnitten eine kleine Papille umwachsen (Fig. 7). Möglicher-

Fig. 6.

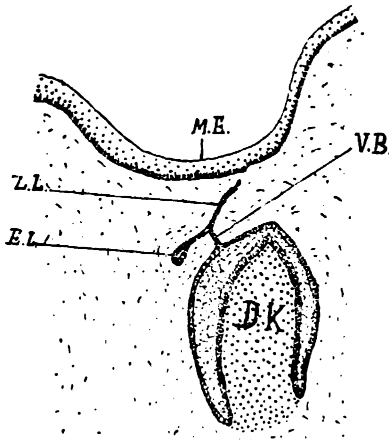


Fig. 7.

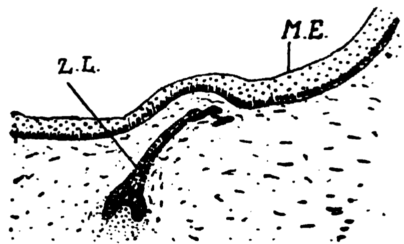


Fig. 6. Didelphys aurita. Rumpflänge 3,7 cm, Kopflänge 1,5 cm. Schnitt durch den hinteren Teil der Eckzahnanlage. *DK* Dentinkeim, *ZL* Zahnleiste, *VB* Verbindungsbrücke, *EL* Ersatzleiste, *ME* Kieferepithel. Vergr. 40.

Fig. 7. Didelphys aurita. Rumpflänge 3,7 cm, Kopflänge 1,5 cm. Schnitt durch die Zahnleiste des linken Unterkiefers hinter pm_1 mit der rudimentären Anlage des zurückgebildeten pm_2. Vergr. 80.

weise liegt hier eine kleine rudimentäre Anlage des von Thomas supponierten verloren gegangenen pm_2 vor. Der nun folgende zweite Prämolar (pm_3 nach Thomas) besteht aus zwei Papillen. Die vordere größere besitzt bereits ein ansehnliches Zahnscherbchen, während die bedeutend kleinere hintere Papille noch nicht verkalkt ist. Hinter der Anlage des zweiten Prämolaren hat die Zahnleiste wiederum in der linken Unterkieferhälfte auf wenigen Schnitten eine kleine Papille umwachsen (Fig. 8). Vermutlich haben wir hierin ein Rudiment des bei Didelphys verloren gegangenen Wechselzahnes, des mpm_4 nach Thomas, zu suchen. Die in Fig. 7 und 8 dargestellten vermutlichen Anlagen von zurückgebildeten Prämolaren fanden sich unter allen

1) Röse, Über die Entstehung und Formabänderungen der menschlichen Molaren. Anatom. Anzeiger, 1892, No. 13 u. 14.

untersuchten Beuteltieren nur in vorliegendem Stadium von Didelphys aurita und auch hier nur auf einer Seite des Unterkiefers. Auf der anderen Seite war die Zahnleiste nur am Ende leicht verdickt, besonders in dem Intervalle zwischen pm_2 und *M I* sowie auch in der ganzen Ausdehnung hinter letzterem Zahne. Dieser erste Molar besteht in vorliegendem Stadium in beiden Kiefern aus 4 Papillen. Von diesen ist gegen die allgemeine Regel im Oberkiefer nur der hintere äußere = Metaconus verkalkt, im Unterkiefer dagegen in typischer

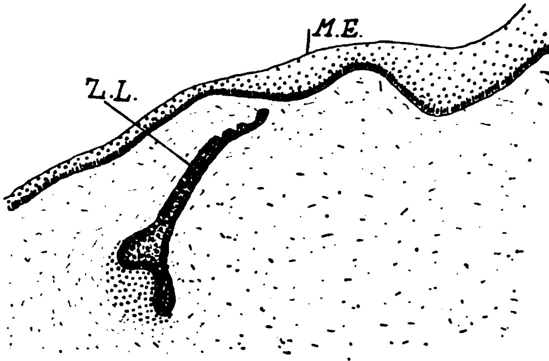


Fig. 8. Didelphys aurita. Rumpflänge 3,7 cm, Kopflänge 1,5 cm. Schnitt durch die Zahnleiste des linken Unterkiefers hinter pm_3 (nach THOMAS) mit der rudimentären Anlage des bei Didelphys ebenfalls zurückgebildeten Wechselzahnes mpm_4. Vergr. 80.

Weise der vordere äußere Höcker = Protoconid. Der vorderste Höcker der unteren Molaren, das späterhin sehr stark entwickelte Pentaconid, ist in vorliegendem Stadium noch gar nicht angedeutet. Der zweite Molar des Oberkiefers zeigt ungefähr dieselbe Form wie pm_1 (Fig. 9). Die Zahnleiste hängt hier noch mit dem Mundhöhlenepithel zusammen und ist bereits im Stadium der Abschnürung von der Zahnaalage begriffen. Kurz hinter der letzteren endet die Zahnleiste in ähnlicher Weise, wie bei meinem Modell VI vom Menschen. Im Unterkiefer ist Molar II weiter entwickelt. Protoconid und Paraconid sind wohl ausgebildet, der erstere hat bereits ein Zahnscherbchen. Metaconid und Hypoconid im hinteren Teile der Zahnanlage sind hier nicht deutlich differenziert. Mit der Zahnleiste hängt die Anlage von Molar II nur noch durch eine Verbindungsbrücke zusammen (Fig. 10 *VB*). Hinter Molar II läuft die Zahnleiste noch eine Strecke weit ohne Verbindung mit dem Mundhöhlenepithel ins Mesoderm hinein, schwillt dann keulenförmig an und endigt, ähnlich wie KÜKENTHAL in Figur 8 seiner Arbeit abbildet, mit der Anlage von Molar III. KÜKENTHAL hielt in

seiner Mitteilung die vorliegende Zahnanlage für einen abnormen Ersatzzahn von Molar II, hat sich nachträglich aber an meinen Modellen davon überzeugt, daß die in Figur 8 dargestellte Zahnanlage der erste Anfang von Molar III ist. Sehr schön sieht man übrigens in KÜKENTHAL's Figur die frühzeitige Umwachsung mehrerer Papillen.

Fig. 9.

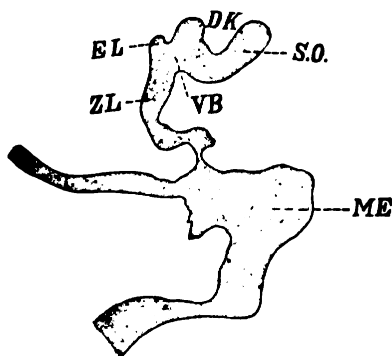


Fig. 10.

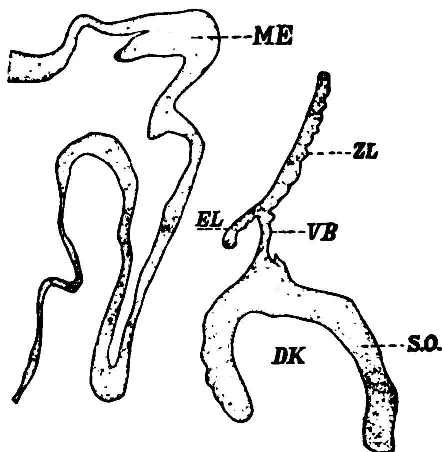


Fig. 9. Didelphys aurita. Rumpflänge 3,7 cm, Kopflänge 1,5 cm. Frontalschnitt durch den Molar II des Oberkiefers. *ME* Mundhöhlenepithel, *ZL* Zahnleiste, *VB* Verbindungsbrücke, *EL* Ersatzleiste, *SO* Schmelzorgan, *DK* Dentinkeim. Zeiss A, Oc. 2.

Fig. 10. Didelphys aurita. Rumpflänge 3,7 cm, Kopflänge 1,5 cm. Frontalschnitt durch den hinteren Teil der Anlage von Molar II des Unterkiefers in Verbindung mit der Zahnleiste *ZL*. *VB* Verbindungsbrücke, *EL* Ersatzleiste, *SO* Schmelzorgan, *DK* Dentinkeim, *ME* Mundhöhlenepithel. Zeiss A, Oc. 2.

Von einem Fötus von Didelphys aurita mit 7 cm Rumpflänge und 2,1 cm Kopflänge wurden die Zahnanlagen des ganzen Unterkiefers bei 25-maliger Vergrößerung modelliert. In Figur 11 und 12 sind Ansichten dieses Modelles in halber Größe dargestellt. Das Kieferepithel wurde nur so weit modelliert, als die Zahnleiste damit in Verbindung stand, und wurde in der Zeichnung teilweise ausgelassen. Die vier Schneidezähne, der Eckzahn und die beiden vorhandenen Prämolaren, pm_1 und pm_2 haben je ein wohl ausgebildetes Zahnscheibchen. Die hintere Papille bildet in diesem Stadium erst ein kleines unverkalktes Anhängsel. Der erste Molar hat schon seine typischen fünf Papillen ausgebildet. Davon sind Protoconid, Paraconid und Metaconid mit Zahnscherbchen versehen. Am meisten entwickelt ist das Scherbchen vom vorderen lateralen Protoconid, welches mit dem Scherbchen des Paraconid schon teilweise ver-

schmolzen ist. Das Scherbchen des Metaconid ist noch ganz isoliert. Hypoconid und Pentaconid sind noch nicht verkalkt. Am zweiten Molaren haben nur Protoconid und Paraconid isolierte Zahnscherbchen. Auch hier ist der vorn lateral liegende Protoconid

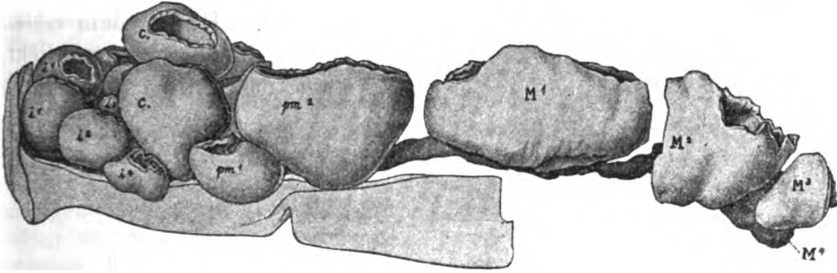


Fig. 11. Didelphys aurita. Rumpflänge 7 cm, Kopflänge 2,1 cm. Modell der rechten und eines Teiles der linken Unterkieferhälfte in halber Gröfse. Die Figur zeigt das Modell von unten und etwas von aufsen, derart, dafs die vorderen Teile der Zahnleiste durch Zahnanlagen verdeckt sind. i^1—i^4 Incisivi, *c* Caninus, pm^1, pm^2 Prämolaren der ersten Zahnserie, M^1—M^4 Molaren. Vergr. $12^1/_2$.

am meisten entwickelt. Beim dritten Molaren hat noch gar keine Verkalkung stattgefunden und sind erst drei Papillen angelegt. Die Zahnleiste ist im Bereiche der Schneidezähne mehrfach unterbrochen (Fig. 12). Die Segmente hängen sowohl mit dem Kieferepithel als auch durch Verbindungsbrücken mit den Zahnanlagen zusammen. Vom Eckzahne an läuft im vorliegenden Modelle (Fig. 11

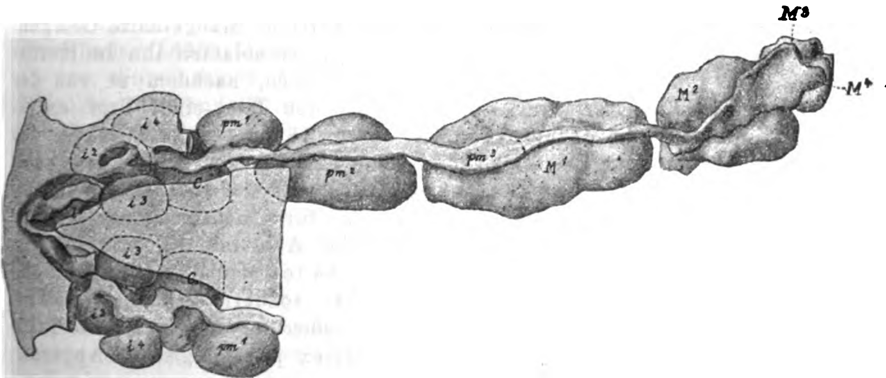


Fig. 12. Didelphys aurita. Rumpflänge 7 cm, Kopflänge 2,1 cm. Dasselbe Modell von oben gesehen. Die Zahnleiste erstreckt sich vom ersten Incisivus an hinter sämtlichen Zahnanlagen hinweg und endigt mit der Anlage des vierten Molaren (M^4). pm^3 erste Anlage des Prämolaren der zweiten Zahnserie. In der Gegend der Schneidezähne ist die Zahnleiste in mehrere Segmente zerfallen und steht hier teilweise mit dem Kieferepithel in Verbindung. Vergr. $12^1/_2$.

u. 12) die Zahnleiste als kontinuierliches, mehr oder weniger breites Epithelband ohne weitere Verbindung mit dem Kieferepithele hinter sämtlichen Zahnanlagen hinweg und endigt mit der Anlage von Molar IV. Schmale Verbindungsbrücken sendet die Zahnleiste nach dem Eckzahne und den beiden vorhandenen Prämolaren. Der erste Molar ist völlig abgeschnürt, ohne Verbindungsbrücke. Hinter dem ersten Höcker desselben ist die Zahnleiste am unteren Rande kolbig verdickt. An dieser Stelle entsteht später die Anlage des dritten Prämolaren von Didelphys (Fig. 12 pm_3).

(Schluß folgt.)

Hermann von Meyer †.

Vom Herausgeber.

Der am 21. Juli d. J. verstorbene Professor Georg Hermann von Meyer war geboren den 16. August 1815 zu Frankfurt a/Main. Nachdem er in seiner Vaterstadt am Senckenbergischen Institut Vorstudien in Naturwissenschaften gemacht hatte, studierte er von 1833—36 in Heidelberg, dann in Berlin, wo er speziell unter Johannes Müller arbeitete und am 2. Dezbr. 1837 zum Dr. med. promoviert wurde (Dissertation: De musculis in ductibus efferentibus glandularum). 1839 wurde er nach dem Staatsexamen in Frankfurt a/M. unter die praktischen Ärzte aufgenommen und erhielt in demselben Jahre die Venia legendi in Tübingen, wo er 1840 seine Vorlesungen begann und in Deutschland überhaupt zum ersten Mal Histologie neben Physiologie vortrug. Mangelhafte Gelegenheit zur Benutzung von anatomischem Material veranlaßten ihn im Herbst 1844, das Prosektorat in Zürich zu übernehmen, nachdem er von der württembergischen Regierung zum Abschied den Titel eines Prof. extraordinarius verliehen bekommen hatte. Seit 1855 war er Direktor des anatomischen Institutes in Zürich. Nachdem er in der ersten Zeit auch Physiologie, Histologie und pathologische Anatomie vorzutragen hatte, erkannte er bald, daß diese Zersplitterung für fruchtbringende Arbeit unthunlich sei, und wandte sich speziell der Anatomie zu, insbesondere nachdem er durch seine Arbeiten gesehen hatte, daß dieselbe durchaus nicht in trockener Formbeschreibung besteht, sondern daß man das Verständnis der Formen aus der funktionellen Bedeutung der einzelnen Teile des Körpers herleiten, ihn als einen Komplex physiologischer Apparate auffassen kann.

Durch diese eigentümliche Richtung seiner Arbeiten wurde er Begründer der physiologischen Methode in der Forschung und dem Lehrvortrag der Anatomie, welche Methode er in seinem 1856 zuerst erschienenen Lehrbuch der Anatomie (Leipzig bei Engelmann; II. Aufl. 1861, III. Aufl. 1873, ins Italienische übersetzt 1867) vollständig durchführte. Als Spezialität behandelte er das menschliche Knochengerüst

nach der angegebenen Methode und legte seine Einzeluntersuchungen in zahlreichen Aufsätzen und in verschiedenen Schriften nieder. Die Aufsätze (über 40) sind vorzugsweise in MÜLLERS Archiv und dessen Fortsetzungen, sowie in HENLE und PFEUFER's Zeitschrift zu finden; sie betreffen die mechanische Analyse von Gelenken, die Gesetze des Ganges und diejenigen der aufrechten Haltung sowohl des ganzen Körpers, als auch insbesondere der Wirbelsäule, Gesetze und Versuche über Luxationen, über Beckenneigung etc. etc.; das Verhalten des Knochengewebes im gesunden und im kranken Zustande und den Einfluß des letzteren auf Mißgestaltungen der einzelnen Knochen und des ganzen Knochengerüstes: Arbeiten, welche für die Chirurgie, Orthopädie und Geburtshilfe von weittragendem Wert geworden sind. Von besonderem Interesse unter diesen Einzelabhandlungen ist die, welche die Entdeckung des gesetzmäßigen Baues der Spongiosa der Knochen mitteilt (s. u.). (Die Architektur der Spongiosa in REICHERT u. DUBOIS' Archiv, 1867 und: Zur genaueren Kenntnis der substantia spongiosa der Knochen 1882. Sonderabzug aus: Beiträge zur Biologie, Festgabe für TH. VON BISCHOFF. Stuttgart, Cotta). Von selbständigen Schriften über das Knochengerüst ist vor allem zu nennen: Die Statik und Mechanik des menschlichen Knochengerüstes (Leipzig, Engelmann), 1873 — welcher Schrift 1875 der Tiedemann-Preis zuerkannt wurde — und sodann die Monographieen: Die wechselnde Lage des Schwerpunktes im menschlichen Körper, Leipzig, Engelmann, 1863. Mißbildungen des Beckens unter dem Einfluß abnormer Belastungsrichtung. Jena, Gustav Fischer, 1886. Ursache und Mechanismus der Entstehung des erworbenen Plattfußes. Jena, Gustav Fischer, 1883. Statik und Mechanik des menschlichen Fußes. ibid. 1885. Der Klumpfuß und seine Folgen für das übrige Knochengerüst. ibid. 1888. Außer dem Knochengerüste fanden auch der Kehlkopf und die anderen für die Sprachbildung wichtigen Organe eine besondere Bearbeitung im Sinne der physiologischen Methode durch: Unsere Sprachwerkzeuge und ihre Verwendung zur Bildung der Sprachlaute. Leipzig, Brockhaus, 1880 (übersetzt ins Englische 1883, ins Französische 1885). In dem Sinne seiner Methode verfaßte er auch eine Anleitung zu den Präparierübungen (Leipzig, Engelmann, 1848, 1864, 1873).

In der Physiologie war er vorzugsweise im Gebiete des Nervenlebens thätig. Seine erste bedeutendere Arbeit über dasselbe sind seine Untersuchungen über die Physiologie der Nervenfaser, Tübingen, Laupp, 1843, in welchem Werke er, ausgehend von dem Grundgedanken, daß eine befriedigende Bearbeitung der Physiologie nur auf die Physiologie der Elementarteile sich stützen dürfe, die Lebensgesetze der Nervenfaser zu ermitteln sucht und auf Grundlage derselben eine allgemeine Physiologie des Nervensystems, sowie die Gesetze des sinnlichen Seelenlebens entwickelt. Seine Einzelarbeiten in der physiologischen Richtung gehen vorzugsweise auf optische Versuche und auf pathologisch-physiologische Versuche. In ersterer Beziehung sind zu nennen: Über einige Täuschungen in der Entfernung und Größe der Gesichtsobjekte (WUNDERLICH u. ROSER's Archiv, 1842), in welchem Aufsatze das sogenannte „Tapetenphänomen“ von ihm zuerst beschrieben ist; dasselbe Thema ist nochmals genauer behandelt in POGGENDORF's Annalen, Band 85, 1852, und in GRÄFE's Archiv für Ophthalmologie, Bd. 2, 1856,

Weitere optische Versuche sind mitgeteilt in: Über den Einfluß der Augenmuskeln auf die Accommodation des Auges (Henle u. Pfeufer's Zeitschrift, 1846). Über den Sanson'schen Versuch (ibid. 1846). Zur Lehre von der Synergie der Augenmuskeln (Poggendorf's Annalen, Bd. 85, 1852). Über den Einfluß der Aufmerksamkeit auf die Bildung des Gesichtsfeldes (Gräfe's Archiv, Bd. 2, 1856.) — Pathologisch-physiologische, beziehungsweise toxikologische Versuche sind beschrieben in: Die Vergiftung durch Blausäure (Wunderlich u. Roser's Archiv, 1843). Über mechanische Stase (ibid. 1844). Über die Natur des durch Strychnin erzeugten Tetanus (Henle u. Pfeufer's Zeitschrift, 1846). Diplopia monophthalmica (ibid. 1846). Über den Einfluß der Nerven auf die Farbe des Venenblutes (Reichert u. Dubois, Archiv, 1861). Über das neue Gift Gita-Kayas (ibid. 1866).

Auch in Histologie, sowohl normaler als pathologischer und vergleichender existieren viele Arbeiten von ihm, deren wichtigste sind: Untersuchungen über die Bildung des menschlichen Haares (Froriep Notizen, XVI, 1841). Entdeckung der Cuticula des Haares. — Über den Bau der Hornschale der Käfer (Müller's Archiv, 1842). Über den Bau der Haut von Dasypus und der Stacheln der Raja (Müller's Archiv, 1848). Über die Fettabsonderungen (Mitteilungen d. Naturforschenden Gesellsch. Zürich, 1847). Über die Entwickelung des Fettkörpers, der Tracheen und der keimbereitenden Geschlechtsteile bei den Lepidopteren (Siebold und Koelliker's Zeitschrift für Zoologie, 1849). Über die „Knochenkörperchen“ in der Haut der Seidenraupe (ibid. 1849). Der Knorpel und seine Verknöcherung (Müller's Archiv, 1849). Über den Bau rhachitischer Knochen (ibid. 1849). Beitrag zu der Streitfrage über die Entstehung der Linsenfasern (ibid. 1851). Entdeckung der Kernzone der Linse. Beiträge zur Lehre von den pathologischen Verknöcherungen (Henle u. Pfeufer's Zeitschrift, 1851). — Über normale und abnorme anatomische Verhältnisse handeln außer den schon erwähnten zahlreichen Aufsätzen über das Knochengerüst neben verschiedenen kleineren die folgenden größeren Abhandlungen: Über das Vorkommen eines Proc. vaginalis peritonei beim weiblichen Fötus (Müller's Archiv, 1845. Über die Nerven der Gelenkkapseln (Virchow's Archiv, XII, 1857). Ein Fall von Hermaphroditismus lateralis (ibid. XI, 1857). Über die Transposition der aus dem Herzen hervortretenden großen Arterienstämme (ibid. XII, 1857). Über angeborene Enge und Verschluß der Lungenarterienbahn (ibid.) Über angeborene blasige Mißbildung der Lungen (ibid. XVI, 1858). Die Adductorengruppe des Oberschenkels u. die Art. profunda femoris (Zeitschrift von His u. Braune, 1876). Der Grundtypus des Rete dorsale der Handwurzel und der Fußwurzel (ibid. 1881). Der Zwischenkieferknochen und seine Beziehungen zur Hasenscharte und zur schrägen Gesichtsspalte (Deutsche Zeitschrift für Chirurgie, XX, 1884). Außerdem behandelte er in 19 Dissertationen verschiedene Themata der normalen und pathologischen Anatomie. In der populären Richtung bestehen von ihm 17 gedruckte Vorträge, nämlich: Die neuere Gymnastik und deren therapeutische Bedeutung (Zürich, Meyer u. Zeller, 1857), Die menschliche Hand (ibid. 1858). Über die Bedeutung des Nervensystems (Stuttgart, Meyer u. Zeller, 1874). Das Herz (Zürich, 1880). Über Sinnestäuschungen (Virchow und Holtzendorff's Sammlung, No. 7), Stimm- und

Sprachbildung (ibd. No. 128). Die Entstehung unserer Bewegung (No. 59), William Harvey (ibid. No. 337). Das Sehen und der Blick (ibid. No. 402), Die Bedeutung des Atmungsprozesses (ibid. No. 448), Die Ortsbewegung der Tiere (ibid. N. F. No. 95), Die tierische Eigenwärme und deren Erhaltung (ibid. N. F. No. 183).

Von größeren populär gehaltenen Schriften sind zu erwähnen: Der Mensch als lebendiger Organismus (Stuttgart, Meyer und Zeller, 1877), ein für den Standpunkt der Seminarien berechnetes anatomisches Lehrbuch; Die richtige Gestalt des menschlichen Körpers (Stuttgart, Meyer und Zeller, 1874). Vor allem aber erzielte unter seinen Arbeiten in dieser Richtung den größten Erfolg seine Abhandlung über „die richtige Gestalt der Schuhe“ (Zürich, 1858), welche der Ausgangspunkt einer allgemeinen Reform der Fußbekleidung, namentlich auch beim Militär geworden ist; dem neueren Standpunkt entsprechend sind die Prinzipien in dem Aufsatz „Zur Schulfrage“ (Zeitschrift für Hygiene, Band III) niedergelegt.

Am 2. Dezbr. 1887 feierte Meyer das 50-jährige Doktorjubiläum unter reger Teilnahme seiner Kollegen, früherer und gegenwärtiger Schüler, von welchen ihm begeisterte Ovationen zu teil wurden. Von allen Gegenden kamen zahlreiche Telegramme und Schreiben, welche ihn als „geistvollen Begründer der physiologischen Anatomie“ feierten. 1889 suchte er um seine Entlassung nach, nachdem er beinahe 50 Jahre als Dozent erfolgreich thätig gewesen war, und zog sich in seine Vaterstadt zurück, wo er in körperlicher und geistiger Frische in regster Verbindung mit der Senckenberg'schen Naturforschenden Gesellschaft und der Anatomie stand. Um Ostern 1892 erlitt er einen an und für sich nicht sehr heftigen Influenza-Anfall, welcher ihn aber nie wieder zu einer richtigen Rekonvalescenz kommen ließ und schließlich am 21. Juli 1892 zum Tode führte.

H. von Meyer war als Forscher außerordentlich thätig. Außer den oben genannten Schriften hat er noch eine große Anzahl anderer verfaßt, die sich auf die verschiedensten Gebiete der Anatomie und Physiologie beziehen. Ein von ihm selbst angelegtes Verzeichnis, welches dem Schreiber dieser Zeilen nebst anderen Materialien freundlichst zur Verfügung gestellt wurde, enthält sämtliche Opera sachlich und zeitlich geordnet. Wir finden im ganzen etwa 150 Veröffentlichungen wissenschaftlichen und populären Inhalts.

Meyer's Richtung in der Anatomie war den Anschauungen früherer Jahrzehnte entsprechend eine ausgesprochen physiologische oder mechanische, — er hat, durch diese Auffassung getragen, in weiser Beschränkung seiner Aufgaben und einer gewissen Einseitigkeit in den Versuchen, sie zu lösen, nicht nur Hervorragendes, sondern geradezu Epochemachendes geleistet. Der Nachweis von der Gesetzmäßigkeit der Architektur der Spongiosa ist als eine Entdeckung ersten Ranges zu betrachten, wenn auch die Wirksamkeit der direkt mechanisch, physikalisch wirkenden Kräfte für die Morphologie des Skeletts keine so ausschließliche sein dürfte, wie es auch Verf. vor 14 Jahren (Leopoldina, Heft XIV, 1878), noch berauscht von der neuen Welt, die sich durch Meyer's Entdeckung aufzuthun schien, geglaubt hat. Aber trotzdem wir alle, auch die begeistertsten Anhänger direkt-mechanischer

Erklärung davon zurückgekommen sind, den Körper und seine Organe als „ein Stück Holz auf der Schnitzelbank“ zu betrachten, wird auch die rein historische oder im engeren Sinne morphologische Richtung in der Anatomie nicht verkennen dürfen, daß die Arbeiten MEYER's und die sich auf sie stützenden und anschließenden jüngerer Autoren, so vor allem ROUX's „funktionelle Anpassung“, in bisher unbekannte Gebiete helles Licht geworfen haben. Wenn man seitens mancher Morphologen in den Bestrebungen der physiologischen Richtung der Anatomie eine finale Zweckmäßigkeit gewittert hat, so muß hervorgehoben werden, daß eigentlich immer nur von einer kausalen Zweckmäßigkeit die Rede gewesen ist. Verfasser, der sich in beide Richtungen der Forschung hineinzuarbeiten versucht, der 10 Jahre in der einen und 10 Jahre in der anderen gearbeitet hat, versteht jetzt eine Gegnerschaft aus sachlichen Gründen nicht mehr — beide Gesichtspunkte haben ihre Berechtigung, beide ergänzen sich in der Natur und sollten auch von der Forschung nicht in Gegensatz gebracht werden, sondern nebeneinander angewandt oder doch berücksichtigt werden. MEYER hatte für die moderne morphologische Forschung weder Sinn noch Geschmack, er hat es denen, die sich auch in diese hineinarbeiteten, verdacht — er hat sich von ihnen zurückgezogen und stand so als Forscher zuletzt etwas vereinsamt da. Alles das ist ja aber in der Natur des Menschen und der Dinge begründet und wird den meisten ebenso ergehen, wenn sie alt genug dazu werden.

Über MEYER's Thätigkeit als akademischer Lehrer ist nur eine Stimme des Lobes, des Dankes und der Verehrung von allen, die zu seinen Füßen gesessen und bei ihm gearbeitet haben.

Auch als Kollege und als Mensch war der Verstorbene allseitig verehrt und geschätzt. Besonders sei hervorgehoben seine große Bescheidenheit, sein einfaches, schlichtes Wesen. MEYER war auch in der Schweiz ein warmer deutscher Patriot geblieben — und als er seine Stelle aufgab, ging er wieder ins Vaterland und in die Vaterstadt zurück.

Ein Forscher und Gelehrter von hoher Bedeutung, ein ausgezeichneter Universitätslehrer, ein vorzüglicher Charakter, ist HERMANN VON MEYER viel zu früh aus seiner Thätigkeit geschieden, — sein Andenken wird in der anatomischen Wissenschaft, wie von allen, die als Kollegen oder Schüler oder sonst mit ihm in Beziehung standen, stets in höchsten Ehren gehalten werden.

Anatomische Gesellschaft.

Für die nächste Versammlung (Göttingen, Pfingsten 1893) sind bereits die ersten Vorträge angemeldet:

Herr C. RÖSE: 1) Über die Zahnentwickelung der Wiederkäuer.
2) Über das JACOBSON'sche Organ und den Ductus nasolacrymalis.

Die Naturforscher-Versammlung in Nürnberg ist wegen der Cholera-Gefahr auf das nächste Jahr verschoben worden.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. **Karl von Bardeleben** in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht. Preis des Jahrgangs von 40—50 Druckbogen mit Abbildungen 15 Mark. Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.

VII. Jahrg. 1. Oktober 1892. **No. 21 und 22.**

Litteratur.

1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

Bronn's, H. G., Klassen und Ordnungen des Tierreichs wissenschaftlich dargestellt in Wort und Bild. Dritter Band. Mollusca (Weichtiere). Neu bearbeitet von H. Simroth in Leipzig. Mit auf Stein gezeichneten Abbildungen. Lieferung 1. Leipzig, C. F. Winter, 1892. 8°. 48 SS.

Löbker, Karl, Chirurgische Operationslehre. Ein Leitfaden für die Operationsübungen an der Leiche mit Berücksichtigung der chirurg. Anatomie für Studierende und Ärzte bearbeitet. 3. Auflage. Wien, Urban und Schwarzenberg, 1892. 8°. VIII, 559 SS., 276 Holzschnitte.

Poirier, Paul, Quinze leçons d'anatomie pratique. Recueillies par Fritau et Juvara. Paris, Vve Babé et Co., 1892. 8°. 191 SS.

Roth, Ch., Plastisch-anatomischer Atlas zum Studium des Modelles und der Antike. Dritte Auflage. Komplet in Mappe 16 Mk. 24 Tafeln in Holzschnitt nebst 10 Erklärungstafeln und Text. Stuttgart, Ebner und Seubert (Paul Neff), 1892. Fol. Lieferung 1.

Real-Lexikon der medizinischen Propädeutik. Anatomie, Physiologie, Histologie, Pathologische Anatomie, Allgemeine Pathologie, Bakteriologie, Physiologische Psychologie, Medizinische Chemie, Physik und Zoologie. Unter Mitwirkung von . . . herausgegeben von JOHANNES GAD. Mit zahlreichen Illustrationen. Wien und Leipzig, Urban und Schwarzenberg, 1893. 8⁰. Erscheint in circa 60 Lieferungen von je 3 Druckbogen. Preis pro Lieferung 1 M. 20 Pf. Lieferung 1.

2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

Annales des sciences naturelles. Zoologie et paléontologie comprénant l'anatomie, la physiologie, la classification et l'histoire naturelle des animaux, publiées sous la direction de M. A. MILNE-EDWARDS. Année 59, Série VII, Tome XIII, No. 4—5, 1892. Paris, G. Masson, éditeur. Librairie de l'académie de médecine, 120, Boulevard Saint Germain.

Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie und für klinische Medicin. Herausgegeben von RUDOLF VIRCHOW. Berlin, Georg Reimer, 1892. Band 129, Heft 3, Folge XII, Band IX, Heft 3. Mit 5 Tafeln.

Inhalt (soweit anatomisch): HANS RUGE, Ein Fall von Sirenenbildung. — DAVID HANSEMANN, Über die Anaplasie der Geschwulstzellen und die asymmetrische Amitose. — G. KICKHEFEL, Zur Histologie und zur systematischen Stellung der schleimigen oder gallertartigen Gewebe des Menschen. — FERDINAND SIEGERT, Untersuchungen über die Corpora amylacea sive amyloidea. — JULIUS HELLER, Ein Fall von Acardiacus amorphus.

Beiträge zur pathologischen Anatomie und zur allgemeinen Pathologie. Redigiert von E. ZIEGLER. Band XI, 1892, Heft 4, S. 407—508. Mit 2 lithographischen Tafeln. Jena, Gustav Fischer, 1892.

Inhalt (soweit anatomisch): J. ARNOLD, Gehirn, Rückenmark und Schädel eines Hemicephalus von dreitägiger Lebensdauer. — MAX BONORDEN, Über ein meningeales Cholesteatom mit Haaren und Talgdrüsen.

Bulletins de la société anatomique de Paris. Anatomie normale. Anatomie pathologique, clinique. Rédigés par MM. A. PILLIET et KLIPPEL secrétaires. Paris, G. Steinheil, éditeur, 2 Rue Casimir-Delavigne 2, Année LXVIII, Série V, Tome VI, 1892, Juillet 1892, Fasc. 19—22.

Morphologisches Jahrbuch. Eine Zeitschrift für Anatomie und Entwickelungsgeschichte, herausgegeben von CARL GEGENBAUR. Band XVIII, Heft 4. Mit 6 Tafeln und 21 Figuren im Text. Leipzig, Wilhelm Engelmann, 1892. Ausgegeben am 30. August 1892.

Inhalt: H. KLAATSCH, Zur Morphologie der Mesenterialbildungen am Darmkanal der Wirbeltiere. Teil II. Säugetiere. — F. MAURER, Haut-Sinnesorgane, Feder- und Haaranlagen, ein Beitrag zur Phylogenie der Säugetierhaare. — TH. GILBERT, Das Os priapi der Säugetiere.

Zoologische Jahrbücher. Abteilung für Systematik, Morphologie und Biologie der Tiere. Herausgegeben von J. W. SPENGEL. Band VI, Heft 3, 1892. Mit 8 lithograpischen Tafeln. Jena, Gustav Fischer, 1892.

Journal de l'anatomie et de physiologie normales et pathologiques de l'homme et des animaux (fondé par CHARLES ROBIN), publié par MM. GEORGES POUCHET et MATHIAS DUVAL avec le concours de MM. les

Drs Beauregard-Chabry, et Tourneux. Paris, Ancienne librairie Germer, Baillière et Cie; Félix Alcan, éditeur. 8°. Année XXVIII, 1892, No. 4.

Inhalt (soweit anatomisch): Mathias Duval, Le placenta des rongeurs. (Suite et fin.)

Journal of the Royal Microscopical Society; containing its Transactions and Proceedings and a Summary of current Researches relating to Zoology and Botany, Microscopy etc. Edited by F. Jeffery Bell, A. W. Bennet, R. G. Hebb, J. Arthur Thomson. London and Edinburgh, Williams and Norgate, 1892. Part IV, August.

The Quarterly Journal of Microscopical Science. Edited by E. Ray Lankester, with the Co-operation of E. Klein and Adam Sedgwick. London, J. and A. Churchill. 8°. New Series No. CXXXII (Vol. XXXIII, Part 4), June 1892. With lithographic Plates and Engravings on Wood.

Inhalt: Bertram H. Waters, Primitive Segmentation of the Vertebrate Brain. — Frank E. Beddard, Researches into the Embryology of the Oligochaeta. No. 1. Certain Points in the Development of Acanthodrilus multiporus. — Adam Sedgwick, Notes on Elasmobranch Development.

Internationale Monatsschrift für Anatomie und Physiologie. Herausgegeben von E. A. Schäfer in London, L. Testut in Lyon und W. Krause in Göttingen. Paris, Haar & Steinert; Leipzig, Georg Thieme; London, Williams & Norgate, 1892. 8°. Band IX, Heft 7. Mit 6 Tafeln und 8 Figuren.

Inhalt: G. Kazzander, Sui muscoli attollente ed attraente del padiglione dell' orecchio. — E. Germano, Ricerche istologiche sul testiculo dalla nascità alla maturità. — W. M. Bayliss and E. H. Starling, On the electromotive Phenomena of the Mammalian Heart. — B. Rosenstadt, Untersuchungen über den Bau der Talgdrüsen. — Nouvelles universitaires.

Sitzungsberichte der Gesellschaft für Morphologie und Physiologie in München. München, Verlag der Münchener medicinischen Wochenschrift, J. F. Lehmann's medicinischer Verlag. 8°. Band VII, 1891: Heft 2. 3. 1892.

Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, Band CI, Heft 3—5, Jahrg. 1892, März bis Mai. Mit 8 Tafeln. Abteil. III. Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Anatomie und Physiologie des Menschen und der Tiere, sowie aus jenem der theoretischen Medicin. Wien, k. k. Hof- und Staatsdruckerei; in Kommission bei F. Tempsky, 1892.

3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

Alt, K., Über Kongofärbung. Sitzungsberichte der Gesellschaft für Morphologie und Physiologie in München, Jahrgang VII, 1891, Heft 2. 3, 1892, S. 38—39.

Amann, Joseph A., Zur Darstellung von Lymphbahnen im Uterus. Sitzungsberichte der Gesellschaft für Morphologie und Physiologie in München, Jahrgang VII, 1891, Heft 2. 3, 1892, S. 74—76.

Freeborn, G. C., A new Material for Models. Proceedings of the New York Pathological Society for 1891, 1892, S. 83—86.

Hewson, A.. Injecting Fluid for flexible anatomical Preparations. Therapeutical Gazette, Detroit 1892, Series III, Vol. VIII, S. 380—382.

Hofmeister, F., Ein Apparat für Massenfärbung von Deckglas-Trockenpräparaten. Fortschritte der Medicin, Bd. 10, 1892, No. 14, S. 531—536.

Huber, G. Carl, Zur Technik der Golgi'schen Färbung. Aus der mikroskopisch-biologischen Abteilung des physiologischen Instituts in Berlin. Anatomischer Anzeiger, Jahrgang VII, 1892, No. 18, S. 587—589.

Keiller, W., Note on the Method of Preserving Bodies for dissecting Purposes in Use of the Medical Department of the University of Texas. Daniel's Texas Medical Journal, Austin, 1891/92, Vol. VII, S. 425—430.

Luys, J., Des procédés à employer pour l'étude anatomique et photographique du système nerveux. Annales de psychiatrie et d'hypnologie, 1892, Nouvelle Série, Tome II, S. 129—141.

Meyer, Arthur, Chloralkarmin zur Färbung der Zellkerne der Pollenkörner. Berichte der Deutschen botanischen Gesellschaft, Jahrgang X, 1892, Heft 7, S. 363.

Roosevelt, J. W., A Method of rendering thick Sections of Tissues transparent. Proceedings of the New York Pathological Society for 1891: 1892, S. 44.

Schütt, Franz, Analytische Plankton-Studien. Ziele, Methoden und Anfangs-Resultate der quantitativ-analytischen Planktonforschung. Kiel und Leipzig, Lipsius & Tischer, 1892. 117 SS. nebst Anhang und 1 Karte. (Estr. dalla Neptunia, Venezia.)

Świątecki, Władysław, Eine praktische Färbungsmethode der mikroskopischen Präparate. Aus dem bakteriologischen Laboratorium des Spitals Kindlein Jesus in Warschau. Centralblatt für Bakteriologie und Parasitenkunde, Band XII, 1892, No. 7/8, S. 247—249. (Vgl. A. A., Jahrg. VII, No. 18, S. 563.)

4. Allgemeines.

(Mehrere Systeme. Topographie.)

Driesch, Hans, Kritische Erörterungen neuerer Beiträge zur theoretischen Morphologie. Biologisches Centralblatt, Band XII, 1892, No. 16. 17, S. 528—540.

Giacomini, Carlo, Annotations sur l'anatomie du Nègre. Cinquième mémoire. Archives italiennes de biologie, Tome XVII, 1892, Fasc. III, S. 337—371. Avec 1 planche et figures. (Vgl. A. A., Jahrgang VII, No. 6, S. 162.)

Grinevski, A., Über die physikalische Entwickelung von Kindern. Odessa, E. J. Fesenko, 1892. 8°. 36 SS. (Russisch.)

His, Wilhelm, Zur Erinnerung an Wilhelm Braune. (Mit dem Bildnis von W. Braune.) Archiv f. Anat. u. Physiol., Anat. Abt., 1892, S. 231—256. (S.-A.)

Landau, Max, Über infantilen Habitus. Infantile und Zwergbecken. Straßburg i. E., 1891. 8°. 49 SS. Inaug.-Diss.

Virchow, R., Transformation and descent. Journal of Bacteriology and Pathology, Edinburgh and London, Vol. I, 1892, S. 1—12.

5. Zellen- und Gewebelehre.

Bethe, Martin, Beiträge zur Kenntnis der Zahl- und Maßverhältnisse der roten Blutkörperchen. Naumburg a/S., 1891. 8°. 2 Doppeltafeln. 34 SS. Inaug.-Diss. von Straßburg i/E.

Castellino, P. F., Sul valore patognomonico delle cellule eosinofile. Gazz. d. ospid., Napoli, 1892, Vol. XIII, S. 362—366.

Demor, J., Quelques mots sur la structure et sur la fonction de la fibre nerveuse cérébro-spinale. Journal de médecine, chirurgie et pharmacol., Bruxelles, 1891, N. XCII, S. 649—658.

Frenzel, Johannes, Über einige argentinische Gregarinen. Jen. Zeitschr. f. Naturwiss., Bd. 27 (N. F. 20), S. 233—336. Mit 1 Taf.

Gerlach, Wold., Ein Beitrag zur Lehre von den Elementarorganismen. Vortrag gehalten am 6. Mai 1892 in der Dorpater medicinischen Gesellschaft. St. Petersburger medicinische Wochenschrift, Jahrgang XVII, Neue Folge Jahrgang IX, 1892, No. 31, S. 295—297. Mit 1 Abbildung.

Grawitz, Paul, Über Schlummerzellen und Cellularpathologie. Deutsche medizinische Wochenschr., Jahrgang 18, 1892, No. 36, S. 811—813.

Hansemann, David, Über die Anaplasie der Geschwulstzellen und die asymmetrische Mitose. Archiv für pathologische Anatomie, Band 129, 1892, Heft 3, S. 436—449.

Jahn, Paul, Beiträge zur Kenntnis der histologischen Vorgänge bei der Wachstumsbehinderung der Röhrenknochen durch Verletzungen des Intermediärknochens. Mit 1 Tafel. Naumburg a/S., 1891. 8°. 26 SS. Inaug.-Diss. Straßburg i/E.

Johnstone, A. W., Function and Pathology of the adenoid Tissue. Cincinnati Lancet-Clinic, 1892, New Series Vol. XXVIII, S. 618—622.

Kückhefel, G., Zur Histologie und zur systematischen Stellung der schleimigen oder gallertartigen Gewebe des Menschen. Mit 2 Tafeln. Archiv für pathologische Anatomie, Band 129, 1892, Heft 3, S. 450—512.

Korolkow, P., Die Nervenendigungen in den Speicheldrüsen. Mit 1 Abbildung. Aus dem histologischen Laboratorium von A. S. Dogiel in Tomsk. Vorläufige Mitteilung. Anatomischer Anzeiger, Jahrgang VII, 1892, No. 18, S. 580—582.

Krasser, Fridolin, Über die Struktur des ruhenden Zellkernes. Wien, 1892. 8°. 24 SS.

Marchand, F., Zur Frage der Herkunft der Eiterkörperchen. Antwort auf einige Bemerkungen von P. Grawitz in No. 31 dieser Wochenschrift. Deutsche medicinische Wochenschrift, Jahrgang XVIII, 1892, No. 34, S. 770—771.

Pilliet, A. H., Études sur la constitution de fa fibre musculaire striée. Bulletins de la société anatomique de Paris, Année LXVII, 1892, Série V, Tome VI, Fasc. 21, S. 566—573.

Posner, Demonstration von Harn- und Spermapräparaten. Verhandlungen des 11. Kongresses für innere Medicin, gehalten zu Leipzig vom 20. —23. April 1892, S. 474—476.

Rawitz, Bernhard, Der Mantelrand der Acephalen. III. Teil. Jen. Zeitschrift f. Naturwiss., Bd. 27 (N. F. 20), 1892, S. 1—232. Mit 7 Tafeln.

Rohde, E., Muskel und Nerv bei Mermis und Amphioxus. Sitzungsberichte der Kgl. Preußischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin 1892, Heft XXXV, S. 659—664.

Rosenstadt, B., Über den Bau der Talgdrüsen. Mit 1 Tafel. Internationale Monatsschrift für Anatomie und Physiologie, Band IX, 1892, Heft 7, S. 282—296.

Sieveking, H., Beiträge zur Kenntnis des Wachstums und der Degeneration des Knorpels nach Beobachtungen am Kaninchen- und Mäuseohr. Mit 2 Tafeln. Naumburg a/S., 1891. 8°. 15 SS. Inaug.-Dissertation von Straßburg i/E.

Stilling, H., Du ganglion intercarotidien. (S. Kap. 7.)

Tenderich, Heinrich, Untersuchungen über die Struktur des normalen und des pathologisch veränderten Knorpels. Aus dem pathologischen Institut der Kgl. Universität Greifswald. Greifswald, 1892. 8°. 46 SS. Mit 1 Tafel. Inaug.-Diss.

Trinchese, Salvatore, Recherches sur la formation des plaques motrices. Archives italiennes de biologie, Tome XVII, 1892, Fasc. III, S. 404—412.

Weigert, C., Noch einmal die Schlummerzellen. Replik auf die Erwiderung von Grawitz in No. 31 dieser Wochenschrift. Deutsche medicinische Wochenschrift, Jahrgang XVIII, 1892, No. 33, S. 750—751.

Zagelmeier, Joh., Über die Anlage des Extremitätenskelettes bei Säugetieren und die Bildung der Knochensubstanz. Erlangen, 1891. 8°. 32 SS. Inaug.-Diss.

6. Bewegungsapparat.

Delbet, Paul, Note sur l'anatomie de l'échancrure coracoïdienne. Bulletins de la société anatomique de Paris, Année LXVII, 1892, Série 5, Tome 6, Fasc. 10, S. 319—320, Fasc. 11, S. 34.

Norgier, Morphologie du pied. Archives de médecine et pharmacie militaire, Paris, 1892, Année XIX, S. 337—347.

a) Skelett.

Arche, Aott., Su alcune rare anomalie dell' osso occipitale dell' uomo. Archivio di psichiatria, scienze penali ed antropologia criminale, Vol XIII, 1892, Fasc. IV. V, S. 440—441.

Aron, E., Zur Kasuistik der Halsrippen. Aus der inneren Abteilung des Krankenhauses der jüdischen Gemeinde zu Berlin. Demonstration in der Berliner medicinischen Gesellschaft am 1. Juni 1892. Berliner klinische Wochenschrift, Jahrgang XXIX, 1892, No. 33, S. 826—829. Mit 1 Abbildung.

Baumüller, Bernhard, Polydactylie beim Reh. Mit 1 Tafel. Abhandlungen der Naturhistorischen Gesellschaft zu Nürnberg. Jubiläumsschrift zur Feier des 90-jährigen Bestehens, Band IX, 1892, S. 51—72.

Clarke, W. E., On the rudimentary Hallux of the Kittiwake (Rissa tridactyla). The Ibis, Vol. IV, 1892, No. 15, S. 442—447.

Hartmann, A., Über die anatomischen Verhältnisse der Stirnhöhle und ihrer Ausmündung. XXI. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für

Chirurgie, gehalten zu Berlin vom 8.—11. Juni 1892. Original-Bericht. Wiener medicinische Presse, Jahrgang XXXIII, 1892, No. 36 S. 1442—1443.

Holländer, Über Anomalien des Kiefers und der Zahnstellung. Sitzungsberichte der Gesellschaft für Morphologie und Physiologie in München, Jahrgang VII, 1891, Heft 2. 3, 1892, S. 49.

Hulke, J. W., On the Shoulder Girdle in Ichthyosauria and Sauropterygia. Proceedings of the Royal Society, Vol. LI, 1892, No. 313, S. 471. Abstract.

Jaekel, Über Cladodus (ein fossiler Fisch) und seine Bedeutung für die Phylogenie der Extremitäten. Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin, 1892, No. 6, S. 80—92.

Landau, Max, Über infantilen Habitus. Infantile und Zwergbecken. (S. oben Kap. 5.)

Maggi, L., Fontanelle nello scheletro cefalico di alcuni mammiferi (con una tavola). Rendiconti istituto lombardo, Vol. XXV, No. 8, S. 592—602.

Paterson, A. M., The human Sacrum. Proceedings of the Royal Society, Vol. LI, 1892, No. 313, S. 520—524.

Siebenrock, Friedrich, Zur Kenntnis des Kopfskelettes der Scincoiden, Anguiden und Gerrhosauriden. Mit 2 lithographierten Tafeln. Annalen des K. K. naturhistorischen Hofmuseums, Band VII, 1892, No. 3, S. 163—196.

Thiem, Geschlechtsunterschiede am Schläfenbein. Correspondenzblatt der Deutschen Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte, Jahrgang XXXIII, 1892, No. 8, S. 37.

Tomes, C. S., Studien über das Wachstum der Kieferbeine. Vortrag gehalten vor der Odontological Society of Great Britain. Journal für Zahnheilkunde, Jahrgang VII, 1892, No. 9, S. 68—69. (Forts. folgt.)

Zagelmeier, Joh., Über die Anlage des Extremitätenskelettes bei Säugetieren und die Bildung der Knochensubstanz. (S. Kap. 5.)

b) Bänder. Gelenke. Muskeln. Mechanik.

Born und Gaupp, Demonstration des sogenannten Muskelmannes A. Maul. 69. Jahresbericht der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur. Medicinische Abteilung, 1892, S. 63.

Jung, Ad., Eine noch nicht beschriebene Anomalie des Musculus omohyoideus. Mit 2 Abbildungen. Anatomischer Anzeiger, Jahrgang VII, 1892, No. 18, S. 582—584.

Kaestner, Sándor, Über die allgemeine Entwickelung der Rumpf- und Schwanzmuskulatur bei Wirbeltieren. Mit besonderer Berücksichtigung der Selachier. Archiv f. Anat. u. Physiol., Anat. Abtlg. 1892, S. 153—222. Mit 4 Taf. (S.-A.)

Kattwinkel, Wilhelm, Über kongenitale Brustmuskeldefekte. Erlangen, 1892. 8°. 24 SS. Inaug.-Diss.

Kazzander, Giulio, Sui muscoli attollente ed attraente del padiglione dell' orecchio. Con 1 tavola. Internationale Monatsschrift für Anatomie und Physiologie, Band IX, 1892, Heft 7, S. 237—240.

Moser, E., Über das Ligamentum teres des Hüftgelenks. Schwalbe's Morphologische Arbeiten, Band II, 1892, Heft 1, S. 36—92. Mit 2 Tafeln.

7. Gefäfssystem.

Aschoff, Albrecht, Beitrag zur Entwickelungsgeschichte der Arterien beim menschlichen Embryo. Schwalbe's Morphologische Arbeiten, Band II, 1892, Heft 1, S. 1—35. Mit 3 Doppeltafeln. Inaug.-Diss. Straßburg.

Abbott, F. C., Specimen of left aortic Arch with abnormal Arrangement of the Branches. Proceedings of the Anatomical Society of Great Britain and Ireland, 1892, S. XV.

Coleman, W., Abnormal Origin of the coronary Artery. Proceedings of the New York Pathological Society for 1891, 1892, S. 86.

Davidsohn, Semmy, Über die Arteria uterina und das untere Uterinsegment. (S. unten Kap. 10b.)

Duroziez, P., De la dualité du coeur. L'Union médicale, 1892, No. 98, S. 268—270.

Hoyer, Heinrich, Über den feineren Bau der Milz von Fischen, Amphibien und Vögeln. Straßburg i/E., 1892. 8⁰. 42 SS. Inaug.-Diss.

von Kupffer, C., Über die Entwickelung der Milz und Pankreas. (S. unten Kap. 9b.)

Lüders, Carl, Über das Vorkommen von subpleuralen Lymphdrüsen. Aus dem pathologischen Institute in Kiel. Kiel, 1892. 8⁰. 17 SS. mit 1 Tafel. Inaug.-Diss.

Oehl, E., Sur les coeurs lymphatiques postérieurs de la grénouille. Archives italiennes de biologie, Tome XVII, 1892, Fasc. III, S. 375—388.

Quénu, Étude sur les veines du rectum et de l'anus. Bulletins de la société anatomique de Paris, Année LXVIII, 1892, Série V, Tome VI, Fasc. 22, S. 601—608. (A suivre.)

Stilling, H., Du ganglion intercarotidien. Université de Lausanne. Recueil inaugural. Travaux de faculté, 1892, S. 321—331. Avec 1 planche.

Toupet et Ségall, Contribution à l'étude du développement des vaisseaux et des globules sanguins dans l'épiploon des embryons de cobayes. Comptes rendus hebdomadaires de la société de biologie, Série IX, Tome IV, 1892, No. 29, S. 737—738.

8. Integument.

Bartels, Eigentümliche Form der abnormen Behaarung. Freie Vereinigung der Chirurgen Berlins. Sitzung am 14. März 1892. Berliner klinische Wochenschrift, Jahrgang XXIX, 1892, No. 33, S. 833.

Bergemann, Julius, Ein Fall von Abblassen der Tätowierung nach traumatischer Neuritis mit Bemerkungen über Tätowirung und über den Einfluß der Nerven auf die Pigmentationen. Straßburg, 1891. 8⁰. 32 SS. Inaug.-Diss.

Coggi, Alessandro, Sullo sviluppo delle ampolle di Lorenzini. Nota. Con 2 figg. Atti della Reale Accademia dei Lincei, Anno CCLXXXVIII, Serie IV, Rendiconti, Vol. II, Semestre 2, 1891, Fasc. V, S. 222—229.

Galton, F., The Patterns in Thumber and Finger Marks. On their Arrangement into naturally distinct Classes, the Permanence of the papillary Ridges that make them and the Resemblance of their Classes

to ordinary Genera. With 2 Plates. Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Vol. 182, Section B, 1892, S. 1—23.

Heller, Demonstration einiger mikroskopischer Präparate im Anschluß an den Vortrag von Ledermann über Osmirung der normalen Haut. Berliner dermatologische Vereinigung, Sitzung am 1. Dezember 1892. Berliner klinische Wochenschrift, Jahrgang 29, 1892, No. 35, S. 886.

Maurer, F., Haut-Sinnesorgane, Feder- und Haaranlagen und deren gegenseitige Beziehungen. Ein Beitrag zur Phylogenie der Säugetierhaare. Mit 3 Tafeln und 2 Figuren im Text. Morphologisches Jahrbuch, Band 18, 1892, Heft 4, S. 717—804.

Puech, P., Note sur un cas de glande mammaire surnuméraire. N. Montpellier médicale, 1892, Année I, S. 292—301. (Vgl. A. A. Jahrg. VII, No. 16/17, S. 481.)

Rosenstadt, B., Über den Bau der Talgdrüsen. (S. Kap. 5.)

Schultze, Über Milchdrüsenentwickelung und Polymastie. Physikalisch-medizinische Gesellschaft zu Würzburg, Sitzung vom 18. März 1892. Wiener klinische Wochenschrift, Jahrgang V, 1892, No. 35, S. 499. (Vgl. vorige No.)

Weber, Max, Over de schubben van de huid van Manis. Tijdschr. d. Nederl. Dierkund. Vereenigung, Deel 3, Aflevering 2, S. LXXXV—LXXXVI.

Zenthoefer, Ludwig, Topographie des elastischen Gewebes innerhalb der Haut des Erwachsenen. 23 SS. mit 2 farbigen Tafeln. Monatshefte für praktische Dermatologie, Jahrgang 1892, 1. Ergänzungsheft. Hamburg, L. Voss, 1892. 8°. — Und in: Dermatologische Studien, hrsg. von P. G. Unna. Heft 14.

9. Darmsystem.

Gulland, G. Lovell, On the Function of the Tonsils. Reports from the Laboratory of the Royal College of Physicians, Edinburgh, Vol. IV, 1892, S. 62—63.

a) Atmungsorgane
(inklus. Thymus und Thyreoidea).

Biondi, Domenico, Contribution à l'étude de la glande thyréoide. Archives italiennes de biologie, Tome XVII, 1892, Fasc. III, S. 475—477.

Quénu, Note sur la plèvre médiastine des Solipèdes. Bulletins de la société anatomique de Paris, Année LXVIII, 1892, Série V, Tome VI, Fasc. 22, S. 600—601.

Wilder, Harris H., Studies in the Phylogenesis of the Larynx. With 3 Figures. Preliminary Communication. Anatomischer Anzeiger, Jahrgang VII, 1892, No. 18, S. 570—580.

b) Verdauungsorgane.

Biggs, G. P., Diverticulum of the Oesophagus. Proceedings of the New York Pathological Society for 1891: 1892, S. 46.

Cohn, Tobias, Histologisches und Physiologisches über die großen Gallenwege und die Leber. Aus dem physiologischen Institute zu Breslau. Breslau, 1892. 8°. 30 SS. mit 1 Tafel. Inaug.-Diss.

Faure, J. L., Quelques points de l'anatomie du canal cystique. Bulletins de la société anatomique de Paris, Année LXVII, 1892, Série V, Tome VI, Fasc. 19, S. 511—524, avec nombreuses figures.

Gillet, H., Particularités anatomiques du frein de la lèvre supérieure. Annales de la policlin. de Paris, 1892, Année II, S. 9—17.

Grote, Georg, Über die Glandulae anales des Kaninchens. Aus dem anatomischen Institut zu Königsberg i/Pr. No. 2. Königsberg, 1891. 8⁰. 27 SS. Mit 1 Tafel. Inaug.-Diss.

Holländer, Über Anomalien des Kiefers und der Zahnstellung. (Siehe Kap. 6a.)

Kelynack, T. N., Cases of Meckel's Diverticulum. The Journal of Anatomy und Physiology, Vol. XXVI, New Series, Vol. III, 1892, Part IV, S. 554—555.

Klaatsch, Hermann, Zur Morphologie der Mesenterialbildungen am Darmkanal der Wirbeltiere. Teil II. Säugetiere. Mit 3 Tafeln und 19 Figuren im Text. Morphologisches Lehrbuch, Band 18, 1892, Heft 4, S. 609—716. (Teil I s. vorige No.)

von Kupffer, C., Über die Entwickelung der Milz und Pankreas. Münchener medizinische Abhandlungen, 7. Reihe. Arbeiten aus dem anatomischen Institute, hrsg. von v. Kupffer und N. Rüdinger, Heft 4. München, J. F. Lehmann, 1892. 4⁰. 17 SS. mit 7 Abbild.

Müller, E., Zur Kenntnis der Labdrüsen der Magenschleimhaut. Biol. Fören. Förhand. Verhandlungen des Biologischen Vereines in Stockholm, 1891/92, Jahrgang IV, S. 64—73.

Rogie et **Pérignon, L.**, Anomalie d'évolution du péritoine (persistance du mésoduodénum et du mésentère commun primitif chez un foetus de 7 mois $^1/_2$). Journal des sciences médicales de Lille, 1892, Année I, S. 49. 73. 145. 197. 325. 343. 366. 392. 421. 486.

Schmauser, Justus, Die Schicksale der Dünndarmdivertikel. Aus dem pathologischen Institute zu Kiel. Kiel, 1891. 8⁰. 12 SS. Inaug.-Diss.

Stoss, Anton, Untersuchungen über die Entwickelung der Verdauungsorgane, vorgenommen an Schafsembryonen. Aus dem anatomischen Institut der tierärztlichen Hochschule zu München. Leipzig, 1892. 8⁰. 32 SS. Mit 5 Tafeln. Inaug.-Diss. Erlangen.

Toupet et Ségall, Contribution à l'étude du développement des vaisseaux et des globules sanguins dans l'épiploon des embryons de cobayes. (S. Kap. 7.)

10. Harn- und Geschlechtsorgane.

a) Harnorgane (inklus. Nebenniere).

Bidder, Friedrich, Ein Fall von Inversio vesicae urinariae congenita. Königsberg i/Pr., 1891. 8⁰. 29 SS. Mit 1 Tafel.

Paus, Hermann, Über normales und pathologisches Epithel der harnableitenden Wege. Aus dem pathologischen Institut in Kiel. Kiel, 1892. 8⁰. 22 SS. Inaug.-Diss.

Sperino, G., Una rara forma di extrofia della vescica. (Estr. dal) Giorn. d. R. accad. di med. (Torino), Anno 1892, No. 7. 15 SS. Mit 2 Taf.

b) Geschlechtsorgane.

Arnold, A. T., Beiträge zur Kenntnis des Reptilien-Ovariums. Waldshut, 1892. 8°. 39 SS. Inaug.-Diss. Erlangen.

Amann, Joseph J., Zur Darstellung von Lymphbahnen im Uterus. (S. oben Kap. 3.)

Blanc, Louis, Sur un cas d'hermaphrodisme faux par excès des voies génitales observé sur un bouc. Avec 1 planche. Annales de la société Linnéenne de Lyon, 1891, Tome 37. 8°. 14 SS.

Davidsohn, Semmy, Über die Arteria uterina und das untere Uterinsegment. Ein Beitrag zur Theorie der Placenta praevia. Hannover, 1892. 8°. 28 SS. Inaug.-Diss. Straßburg i/E.

Elischer, J., Ein Fall von Uterus rudimentarius und Cervix rudimentaria. Pester medicinisch-chirurgische Presse, 1892, Jahrgang XXVIII, S. 274.

Fehling, H., Ein Fall von Pseudohermaphrodismus femininus externus. Mit 4 Abbildungen. Archiv für Gynäkologie, Band 42, 1892, Heft 3, S. 561—568.

Germano, Eduardo, Ricerche istologiche sul testicolo dalla nascità alla maturità. Con 1 tavola. Internationale Monatsschrift für Anatomie und Physiologie, Band IX, 1892, Heft 7, S. 241—255.

Gilbert, Th., Das Os priapi der Säugetiere. Mit 1 Tafel. Morphologisches Jahrbuch, Band 18, 1892, Heft 4, S. 805—831.

von Herff, Otto, Über den feineren Verlauf der Nerven im Eierstock des Menschen. (S. Kap. 11a.)

Hudspeth, G. W., Congenital Malformations of the Uterus. Journal of the Medical Society of Arkansas, Little Rock, 1891/92, Vol. II, S. 491—494.

Landerer, Robert, Nachtrag zur Arbeit: Eine seltene Form von Mißbildung des Uterus. Zeitschrift für Geburtshilfe und Gynäkologie, Band XXIV, 1892, Heft 2, S. 387—388. Mit 1 Figur.

Leydig, F., Receptacula seminis der Urodelen. Zur Frage der Deutung. Zoologischer Anzeiger, Jahrgang XV, 1892, No. 399, S. 309—312.

Martin, J. N., Absence of Vagina, Cyst of vulvovaginal Canal; bilateral Laceration of Cervix; Fibroid of Uterus causing Menorrhagia. American Gynecological Journal, Toledo, 1892, Vol. II, S. 287—291.

Plá, E. F., Desarrollo prematuro del aparato genital en un niño de tres años. Progresso médic., Habana, 1892, T. IV, S. 180—182.

Schauta, Fr., Über eine wenig bekannte Form von teilweise mangelhafter Entwickelung des Uterus. Internationale klinische Rundschau, Jahrgang VI, 1892, No. 32, S. 1297—1300.

Schottländer, Über die Entstehung des Graaf'schen Follikels beim Menschen und seinen Untergang bei Mensch und Säugetieren. Verhandlungen der Gesellschaft für Geburtshilfe und Gynäkologie zu Berlin, Sitzung vom 13. Mai 1892. Zeitschrift für Geburtshilfe und Gynäkologie, Band XXIV, 1892, Heft 2, S. 312—314.

De Seigneux, R., Beiträge zur Frage des unteren Uterinsegmentes. Aus der geburtshilflich-gynäkologischen Klinik in Basel. Mit 11 Abbildungen. Archiv für Gynäkologie, Band 42, 1892, Heft 3, S. 457—468.

Variot et Bezançon, Indépendance de la spermatogénèse et de la sécrétion testiculaire proprement dite. Bulletins de la société d'anthropologie de Paris, Série IV, Tome III, 1892, No. 2, S. 282—288. (A suivre.)

Webster, J. C., The female Pelvis in the Beginning of the fifth Month of Pregnancy. Read before the Obstetrical Society, May 11, 1892. Reports from the Laboratory of the Royal College of Physicians, Edinburgh, Vol. IV, 1892, S. 1—13. With 2 Plates.

— — Abstract of Researches in female Pelvic Anatomy. Reports from the Laboratory of the Royal College of Physicians, Edinburgh, Vol. IV, 1892, S. 13—116.

11. Nervensystem und Sinnesorgane.

a) Nervensystem (centrales, peripheres, sympathisches).

Bardescu, N., Cercetari assupra topografici cranio-cerebrală. Instit. de chir., Bucuresci, 1892, II, S. 189—222. Mit 4 Tafeln.

Edinger, Modell des Rückenmarks und der Oblongata. Deutsche medicinische Wochenschrift, Jahrgang XVIII, 1892, No. 34, S. 776—777, (S. vorige No.)

von Herff, O., Über den feineren Verlauf der Nerven im Eierstock des Menschen. Aus der Kgl. Universitäts-Frauenklinik zu Halle a. S. Mit 4 Tafeln. Zeitschrift für Geburtshilfe und Gynäkologie, Band XXIV, 1892, Heft 2, S. 289—308.

von Herff, O., Über das anatomische Verhalten der Nerven in dem Uterus und in den Ovarien des Menschen. Sitzungsberichte der Gesellschaft für Morphologie und Physiologie in München, Jahrgang VII, 1891, Heft 2. 3, 1892, S. 40—46. Mit Abbildungen. (Vgl. A. A., Jahrg. VII, No. 3, S. 73 u. oben.)

von Lenhossék, M., Der feinere Bau des Nervensystems im Lichte neuester Forschungen. Fortschritte der Medicin, Bd. 10, 1892, No. 15, S. 571—584; No. 16, S. 614—638; No. 17, S. 665—687.

Manouvrier, L., Étude sur le cerveau d'Eugène Véron et sur une formation fronto-limbique. Bulletins de la société d'anthropologie de Paris, Série IV, Tome III, 1892, No. 2, S. 238—279. Avec nombreuses figures.

Muchin, N., Studie über die histologische Struktur der Medulla oblongata. Arch. psichiat., Charkow, 1892, Jahrgang 19, No. 3, S. 1—37. (Russisch.)

Sgobbo, F. P. S., Sulla funzione del nucleo caudato. Lavori d. cong. di medic. int. Milano, 1891, IV, S. 307—311.

Staurenghi, C., Note di anatomia comparativa intorno al velum medullare anterius ed al tuber cinereum. Atti dell' associaz. med. lomb., 1892, No. 4, Milano. S.-A. 15 SS. Mit 1 Tafel.

Tenchini, Sui cervelli di delinquenti. Riassunto delle tre memorie. Archivio di psichiatria, scienze penali ed antropologia criminale, Vol. XIII, 1892, Fasc. IV, Vol. V, S. 437.

Waters, Bertram H., Primitive Segmentation of the Vertebrate Brain. With 1 Plate. The Quarterly Journal of Microscopical Science, New Series Vol. CXXXII, Vol. XXXIII, Part 4, 1892, S. 457—477.

b) Sinnesorgane.

Collins, E. T., The Glands of the ciliary Body in the human Eye. Transactions of the Ophthalmological Society of the United Kingdom, London, 1890/91, Vol. XI, S. 53—63. With 2 Plates.

Kohl, C., Rudimentäre Wirbeltieraugen. Teil I., VII, 141 SS. mit 9 Tafeln und 9 Blatt Erklärungen. Bibliotheca zoologica, hrsg. von Rud. Leuckart und Carl Chun, Heft 13. Cassel, Th. Fischer, 1892. (Vgl. vorige No.)

Stephenson, S., A peculiar Form of retinal Pigmentation. Transactions of the Ophthalmological Society of the United Kingdom, London, 1890/91, Vol. XI, S. 77—82. With 2 Plates.

12. Entwickelungsgeschichte.

(S. auch Organsysteme.)

Beddard, Frank E., Researches into the Embryology of the Oligochaeta. No. 1. On certain Points in the Development of Acanthodrilus multiporus. With 2 Plates. The Quarterly Journal of Microscopical Science, New Series No. CXXXIII, Vol. XXXIII, 1892, Part 4, S. 497—540.

Böhm, A. A., Die Befruchtung des Forelleneies. Sitzungsberichte der Gesellschaft für Morphologie und Physiologie in München, Jahrg. VII, 1891, Heft 2. 3, 1892, S. 65—73. Mit zahlreichen Abbildungen.

Brauer, August, Über das Ei von Branchipus Grubii v. Dyb. Von der Bildung bis zur Ablage. Abhandlungen der K. Preuß. Akademie der Wissenschaften zu Berlin, 1892. 4°. 66 SS. mit 3 Tafeln. 4,80 M.

Conklin, E. G., The Cleavage of the Ovum in Crepidula fornicata. Zoologischer Anzeiger, Jahrgang XV, 1891, No. 391, S. 185—188, With Figures.

Crety, Cesare, Le noyau vitellin dans les œufs des Trématodes. Archives italiennes de biologie, Tome XVII, 1892, Fasc. 54, S. 396—399. (Vgl. No. 11, S. 318.)

Driesch, Hans, Entwickelungsmechanisches. Anatomischer Anzeiger, Jahrgang VII, 1892, No. 18, S. 584—586.

Duval, Mathias, Le placenta des rongeurs. (Suite et fin.) Avec 2 planches. Le placenta du cochon d'Inde. Journal de l'anatomie et de la physiologie, Année XXVIII, 1892, No. 4, S. 333—458. Avec figures. (Vgl. No. 9/10, S. 260.)

Fiserius, Ed., Beiträge zur Entwickelungsgeschichte von Sciurus vulgaris. Würzburg, Stahel, 1892. 8°. 20 SS. mit 1 Tafel.

Gerd, Wl., Zur Frage über die Keimblätterbildung bei den Hydromedusen. Aus dem Laboratorium des zootom. Kabinets der K. Universit.

St. Petersburg. Zoologischer Anzeiger, Jahrgang XV, 1892, No. 399, S. 312—316. Mit Abbildungen.

Grassi, B., e Royelli, G., Ricerche embriologiche sui Cestodi. Con 4 tavole. Atti della accademia Gioenia di scienze naturali in Catania, Anno LXVIII, 1891/92, Serie IV, Vol. IV, 1892. 109 SS.

Hart, D. Berry, and Gulland, G. Lovell, On the Structure of the human Placenta with special Reference to the Origin of the Decidua reflexa. Reports from the Laboratory of the Royal College of Physicians, Edinburgh, Vol. IV, 1892, S. 16—35. With 3 Plates.

Hassenstein, W., Zur Reifebestimmung des Fötus aus dem Knochenkern der Oberschenkelepiphyse. Zeitschrift für Medicinalbeamte, 1892, Jahrgang V, S. 129—132.

Herzog, Über den Rückbildungsprozeß der Umbilicalgefäße. Sitzungsberichte der Gesellschaft für Morphologie und Physiologie in München, Jahrgang VII, 1891, Heft 2. 3, 1892, S. 95—104. Mit Abbildungen.

Klinckowström, A., Untersuchungen über den Scheitelfleck bei Embryonen einiger Schwimmvögel. Aus dem zootomischen Institut der Universität zu Stockholm. Mit 1 Tafel. Zoologische Jahrbücher, Abtheilung für Anatomie und Ontogenie der Tiere, Band V, 1892, Heft 2, S. 177—183.

von Kupffer, C., Mitteilungen über die Entwickelung des Störes. Titelangabe. Sitzungsberichte der mathematisch-physikalischen Klasse der K. Bayr. Akademie der Wissenschaften, 1892, Heft 2, S. 307.

Railliet, A., Observations sur l'embryon du Gynecophorus haematobius Bilharz. Bulletin de la société zoologique de France pour 1892, Tome XVII, 1892, No. 6, S. 161—164.

Schaeffer, Oscar, Über die fötale Ohrentwickelung, die Häufigkeit fötaler Ohrformen bei Erwachsenen und die Erblichkeitsverhältnisse derselben. (Schluß.) Archiv für Anthropologie, Band 21, 1892, 3. Vierteljahrsheft, S. 215—246. (Vgl. A. A., Jahrg. VII, No. 19/20, S. 596.)

Sedgwick, Adam, Notes on Elasmobranch Development. With 1 Plate. The Quarterly Journal of Microscopical Science, No. CXXXII, Vol. XXXIII, 1892, Part 4, S. 559—586.

Veit, J., Die Frage der inneren Überwanderung des Eies. Verhandlungen der Gesellschaft für Geburtshilfe und Gynäkologie in Berlin. Sitzung vom 10. Juni 1892. Zeitschrift für Geburtshilfe und Gynäkologie, Band XXIV, 1892, Heft 2, S. 327—356. Mit Abbildungen.

Wagner, Julius, Zur Entwickelungsgeschichte der Milben. Vorläufige Mitteilung. Aus dem Laboratorium des zootomischen Kabinets der K. Universität St. Petersburg. Furchung des Eies, Entstehung der Keimblätter und Entwickelung der Extremitäten bei Ixodes. Zoologischer Anzeiger, Jahrgang XV, 1892, No. 399, S. 316—320.

13. Mifsbildungen.

(S. auch Organsysteme.)

Arnold, J., Gehirn, Rückenmark und Schädel eines Hemicephalus von dreitägiger Lebensdauer. Mit 2 Tafeln. Beiträge zur pathologischen Anatomie und zur allgemeinen Pathologie, Band XI, 1892, Heft 4, S. 407—440.

Ballantyne, J. W., Studies in foetal Pathology and Teratology. II. Edinburgh Medical Journal, No. CDXLVI, 1892, August, S. 142—160. (To be continued.)

Broca, A., Encéphalocèle pariéto-occipitale et ectopie extra-thoracique du coeur, causées par des adhérences amniotiques. BROCA's Notes de chirurgie, Paris, 1892, S. 1—16.

Brüel, Wilhelm, Zur Kasuistik der Mißbildungen der Speiseröhre. Aus dem pathologischen Institut zu Gießen. Gießen, 1892. 8⁰. 23 SS. Inaug.-Diss.

Collineau, Tératologie. Rosa Josepha. Revue mensuelle de l'école d'anthropologie de Paris, 1892, Année I, S. 377.

Elgeti, Paul, Die kongenitale seitliche und mediane Halsfistel. Greifswald, 1892. 8⁰. 28 SS. Inaug.-Diss.

Ferchland, Wilhelm, Ein Fall von Synkephalus symmetros. Greifswald, 1892. 8⁰. 23 SS. Inaug.-Diss.

Greeff, Ewald, Über drei Fälle von Mißbildung durch amniotisch Stränge. Aus dem gynäkologischen Institute in Kiel. Kiel, 1892. 8⁰ 21 SS. Inaug.-Diss.

Guinard, L., Présentation d'un monstre célosomien. Lyon médicale, 1892, Année LXX, S. 192—194.

Harris, R. P., The blended Tocci Brothers of Locana, Italy. Medical and surgical Reporter, Philadelphia 1892, Vol. LXVI, S. 887—890.

Heinrich, Theodor, Über einen Fall von Cephalocele lateralis mit Hydrocephalus. München, 1892. 8⁰. 19 SS. 1 Tafel. Inaug.-Diss. von Erlangen.

Heller, Julius, Ein Fall von Acardiacus amorphus. Mit 1 Figur. Archiv für pathologische Anatomie, Band 129, 1892, Heft 3, S. 547—552.

Hilbert, Richard, Zwei Fälle angeborener Anomalie der Augen. 1) Anophthalmus congenitus. 2) Maculae corneae et Cataracta capsularis anterior congenita. Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde, Jahrg. XXX, 1892, August, S. 287—290.

Hirschberg, Leopold, Eine Frucht mit angeborenem Hydrocephalus und Mißbildungen des Gesichts und äußeren Ohres. Mit 1 Tafel. Königsberg i. Pr., 1891. 8⁰. 17 SS. Inaug.-Diss.

Hirst, B. C., Two recent Additions to the teratological Collection in the Wistar and Horner Museum. Universal medical Magazine, Philadelphia, 1891/92, Vol. IV, S. 692—694. With 1 Plate.

Jester, Karl, Eine Frucht mit Hirnbruch, Bauchbruch und amniotischen Verwachsungen. Königsberg, 1892. 8⁰. 27 SS. 1 Tafel. Inaug.-Diss.

Klatt, Johannes, Über einen Fall von Hemicephalus mit weiteren hochgradigen Mißbildungen des Gesichts und innerer Organe. Ein Beitrag zur Lehre von den Mißbildungen vom Standpunkte der Entwickelungsgeschichte. Leipzig, 1892. 8⁰. 37 SS. Inaug.-Diss. von Erlangen.

Loewe, Karl, Zur Geburt eines Kindes ohne Schädeldach. Münchener medicinische Wochenschrift, Jahrg. 39, 1892, No. 36, S. 636—637.

Magnan, et Galippe, Accumulation de stigmates physiques chez un débile. Brachycéphalie, plagiocéphalie, acrocéphalie, asymétrie faciale, atrésie buccale, syndactylie des quatre extrémités. Mémoires de la société de biologie, Série IX, Tome IV, 1892, S. 277—287. Avec figures.

Peters, Georg Wilhelm, Beschreibung eines Sympus apus. Ein Beitrag zur Anatomie der Sirenenbildungen. Mit 2 Tafeln. Greifswald, 1892. 8⁰. 21 SS. Inaug.-Diss.

Poelchau, Gustav, Ein Fall von Perodaktylie. Aus dem anatomischen Institut zu Königsberg i. Pr. No. 4. Königsberg, 1891. 8⁰. 33 SS. 1 Tafel. Inaug.-Diss.

Ruge, Hans, Ein Fall von Sirenenbildung. Aus dem pathologischen Institut zu Berlin. Mit 1 Abbildung. Archiv für pathologische Anatomie, Band 129, 1892, Heft 3, S. 381—401.

Schäfer, Wilhelm, Über einige Fälle von kongenitalen Defekten an Händen und Füßen. Tübingen, 1891. 8⁰. 27 SS. 1 Tafel. Inaug.-Diss.

Thacher, J. S., Various congenital Malformations. Proceedings of the New York Pathological Society for 1891:92, S. 87.

Virchow, Vorstellung des Knaben Dobos Janos. Berliner medicinische Gesellschaft, Sitzung vom 20. März 1892. Berliner klinische Wochenschrift, Jahrg. 29, 1892, No. 21, S. 517. (Nanocephalie.)

14. Physische Anthropologie.

(Rassenanatomie.)

Ardù, E., Notes sul diametro biangolare della mandibola dell' uomo. Archivio di psichiatria, scienze penali ed antropologia criminale, Vol. XIII, 1892, Fasc. IV. V, S. 289—300.

Benedikt, M. et H., Étude anthropologique des cerveaux et des crânes, de la collection Hoffmann. Archives de l'anthropologie criminelle, 1892, Tome VI, S. 237—263. Avec 1 planche.

Beyer, Ernst, Untersuchung der Skelettteile aus einem Gräberfeld bei Illkirch. Straßburg i. E., 1892. 8⁰. 64 SS. Inaug.-Diss. Mit 4 Blatt Tabellen.

Brinton, D. G., European Origin of the white Race. Science, New York, 1892, Vol. XIX, S. 360.

Carlier, La taille dans l'arrondissement d'Evreux. (Suite et fin.) Bulletins de la société d'anthropologie de Paris, Série IV, Tome III, 1892, Fasc. 3, S. 65—66.

Carrara, Ossa soprannumerarie nel cranio di un ladro. Archivio di psichiatria, scienze penali ed antropologia criminale, Vol. XIII, 1892, Fasc. IV. V, S. 436.

— Caratteri nel condilo mandibolare nei delinquenti. Archivio di psichiatria, scienze penali ed antropologia criminale, Vol. XIII, 1892, Fasc. IV. V, S. 436—437.

Collignon, R., Projet d'entente internationale au sujet des recherches anthropométriques dans les conseils de revision. Bulletins de la société d'anthropologie de Paris, 1892, Série IV, Tome III, No. 2, S. 186—188.

Gheyn, R. P., L'origine asiatique de la race noire. Comptes rendus du congrès scientifique internationale des catholiques, Paris, 1892, Sect. VIII, S. 132—154.

Hervé, Georges, De l'indice céphalique en France pendant la période néolithique. Bulletins de la société d'anthropologie de Paris, Série IV, Tome III, 1892, No. 2, S. 124—129. Diskussion bis S. 134.

Makowsky, Alex, Der diluviale Mensch im Löß von Brünn. Mit Funden aus der Mammuthzeit. Mitteilungen der Anthropologischen Gesellschaft in Wien, 1892, S. 74—84. Mit 3 Tafeln. 1,50 M.

Osborn, Henry Fairfield, The contemporary Evolution of Man. The Cartwright Lectures for 1892, No. 1. Delivered before the Alumni of the College of Physicians and Surgeons, New York, February 12th, 19th, 26th. The American Naturalist, Vol. XXVI, 1892, No. 306, S. 455—481.

Ottolenghi, S., e Carrara, M., Il piede prensile negli alienati e nei delinquenti. Laboratorio di medicina legale diretto dal C. Lombroso. Archivio di psichiatria, scienze penali ed antropologia criminale, Vol. XIII, 1892, Fasc. IV. V, S. 373—381.

Ottolenghi e Roncoroni, Autopsie di 100 criminali. (Anomalien.) Archivio di psichiatria, scienze penali ed antropologia criminali, Vol. XIII, 1892, Fasc. IV. V, S. 438—439.

Pisson, G., Races des hautes vallées du Tigre et de l'Euphrate. Revue scientifique, 1892, Année XLIX, S. 581—588.

Ranke, Joh., Vorbemerkungen als Antwort auf das unten folgende Schreiben von Török. Correspondenzblatt der Deutschen Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte, Jahrg. XXXIII, 1892, No. 8, S. 58.

Regnault, Crânes d'Indiens du Bengale. Bulletins de la société d'anthropologie de Paris, Série IV, Tome III, 1892, No. 2, S. 66—68.

Roncoroni, Luigi, ed **Ardù, Efisio**, Emicenturia di cranii di criminali. Archivio di psichiatria, scienze penali ed antropologia criminale, Vol. XIII, 1892, Fasc. IV. V, S. 439—440.

Rüdinger, N., Übergabe eines von demselben zusammengestellten Kataloges der anthropologischen Sammlung der hiesigen anatomischen Anstalt. Sitzungsberichte der mathematisch-physikalischen Klasse der K. B. Akademie der Wissenschaften, 1892, Heft 2, S. 210.

Sarasin, Paul und Fritz, Ergebnisse naturwissenschaftlicher Forschungen auf Ceylon in den Jahren 1884—86. Band III. Die Weddas von Ceylon und die sie umgebenden Völkerschaften. Lieferung I. Wiesbaden, C. W. Kreidel, 1892. Fol. 112 SS. 21 Tafeln.

Schaeffer, Oscar, Über die fötale Ohrentwickelung, die Häufigkeit fötaler Ohrformen bei Erwachsenen und die Erblichkeitsverhältnisse derselben (Schluß). (S. Kap. 12.)

Scholl, Arthur, Über rhätische und einige andere alpine Schädelformen. Naumburg a. S., 1891. 8°. 76 SS. Mit 4 Tabellen. Inaug.-Diss. von Straßburg i. E.

Tarnowsky, Pauline M[me], Études anthropométriques sur les prostituées et les voleuses. Analyse par Louis Mélikoff. Bulletins de la société d'anthropologie de Paris, Série IV, Tome III, 1892, No. 2, S. 95—100. Diskussion bis S. 104.

Tenchini, Sui cervelli di delinquenti. (S. Kap. 11a.)

von Török, Aurel, Neuere Beiträge zur Frage der Horizontalebenen des Schädels in Bezug auf die kraniometrische Analyse der Schädelform. Mit 11 Text-Illustr. Mitteilungen der Anthropol. Gesellsch. in Wien, Bd. XXII (N. F. XII), S. 85—100. (S.-A.)

— — Zur Frage: Über einige gesetzmäßige Beziehungen zwischen Schädelgrund, Gehirn- und Gesichtsschädel. Offenes Schreiben an Johannes Ranke. Correspondenzblatt der Deutschen Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte, Jahrg. XXXIII, 1892, No. 8, S. 58—62. Mit Abbildungen. (S. oben.)

von Urach, Fürst Karl, Besprechung zweier sogenannter Ivaroköpfe. Württembergischer Anthropologischer Verein in Stuttgart, Sitzung vom 20. Februar 1892. Korrespondenzblatt der deutschen Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte, Jahrg. XXXIII, 1892, No. 8, S. 63—64.

Virchow, R., Die altpreußische Bevölkerung, namentlich Letten und Littauer, sowie deren Häuser. Verhandlungen der Berliner Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte, Sitzung vom 17. Oktober 1891. Zeitschrift für Ethnologie, Jahrg. XXIII, 1891, Heft 6, S. 767—804.

Zakrzewski, A., Über den mittleren Wuchs der Bevölkerung des Königreichs Polen. Anzeiger der Akademie der Wissenschaften in Krakau, 1892, Juli, S. 313—317. (Vgl. A. A. Jahrg. VII, No. 13/14, S. 388.)

15. Wirbeltiere.

Bouvier, E. L., Observations anatomiques sur l'Hyperoodon rostratus Lilljeborg. Annales des sciences naturelles, Zoologie, Série VII, Tome XIII, 1892, No. 4. 5, S. 259—320. (Vgl. A. A. Jahrg. VII, No. 16/17, S. 493.)

Cornevin et Lesbre, Caractères myologiques et splanchnologiques différentiels du mouton et de la chèvre. Journal de médecine vétérinaire et zootechnique, Lyon, 1892, Série III, Tome XVII, S. 199—215.

Crook, Alja Robinson, Über einige fossile Knochenfische aus der mittleren Kreide von Kansas. Palaeontographica, Band 39, 1892, Lieferung 2. 3, S. 107—124. Mit 4 Tafeln und 1 Zinkographie.

Forbes, Henry O., Aphanapteryx in the New Zealand Region. The Nature, 1892, Vol. 45, No. 1173, S 580—581.

Jaekel, Über Cladodus (ein fossiler Fisch) und seine Bedeutung für die Phylogenie der Extremitäten. (S. Kap. 6a.)

Kadyi, H., Beitrag zur vergleichenden Anatomie der Haustiere. Anzeiger der Akademie der Wissenschaften zu Krakau, 1892, Juli, S. 300—302.

Seeley, H. G., Contribution to a Knowledge of the Saurischia of Europe and Africa. Proceedings of the Geological Society. The Quarterly Journal of the Geological Society, Vol. XLVIII, 1892, Part 3 = No. 191, S. 188—191.

— — On further Evidence of Endothiodon bathystoma (Owen) from Oude Kloof in the Nieuwveldt Mountains Cape Colony. The Quarterly Journal of the Geological Society, Vol. XLVIII, 1892, Part 3 = No. 191, S. 476—480. With Figures.

Nachdem nunmehr die erste Abteilung des ersten Bandes von August Rauber, Lehrbuch der Anatomie des Menschen (4. gänzlich neu bearbeitete Auflage von Quain-Hoffmann's Anatomie) vorliegt, soll an dieser Stelle auf das Werk hingewiesen werden, welches unter der erfahrenen Hand des Dorpater Anatomen ganz wesentliche Verbesserungen erfahren hat und neben anderen anatomischen Lehrbüchern für den Unterricht mit in erster Linie in Betracht kommen dürfte.

Rauber spricht sich in seinem Vorwort u. a. auch über die in letzter Zeit in den anatomischen Lehr- und Handbüchern allzusehr in den Vordergrund getretene genetische Methode aus. Er meint, es werde hier des Guten zu viel gethan. Ein Gegenstand werde erklärt, bevor er überhaupt vorgeführt wurde; das Rätsel werde gelöst, ehe es aufgegeben sei. „Darunter leidet der mächtige Eindruck des Vollendeten in so außerordentlichem Grade, daß man es nur beklagen muß, wenn allzu genetisch, schon zu Anfang genetisch, grundsätzlich genetisch verfahren worden ist." Daraus ergiebt sich die vom Verf. eingehaltene Richtung. „Weder kann es von Nutzen sein, die nackte, und dennoch allen Lichtes entbehrende Anatomie zur Darstellung zu bringen; noch dürfen den Lehrbüchern der Anatomie kleine Kompendien anderer Wissenschaften beigeheftet, noch darf genetisch um jeden Preis verfahren werden." Wenn nun die Anatomie des Menschen den Zusammenhang mit der vergleichenden Anatomie, der individuellen und vergleichenden Entwickelungsgeschichte, sowie der Physiologie zu wahren hat, „so giebt es zur Zeit, so nahe sie dem Ende des Jahrhunderts zuneigt, nur sehr wenige Lehrbücher, die dieser Aufgabe entsprechen". Während ein das ganze vorliegende Material umfassendes Werk nach Rauber's Überschlag „etwa zwanzig umfangreiche Bände" füllen würde, darf ein für das Studium brauchbares Lehrbuch den Umfang von zwei „mäßigen" Bänden nicht überschreiten. Immerhin wird das Werk im ganzen doch etwa 100 Druckbogen stark werden. Auf die erste Abteilung des I. Bandes kommen allein schon 32 Bogen mit 523 Abbildungen.

Die Ausstattung ist sehr gut; die Abbildungen sind noch vermehrt, gelegentlich sind Farben dabei verwandt worden. Der Preis für das Ganze (gegen 36 M.) ist niedrig zu nennen; die Hefte sind außerdem einzeln käuflich.

Aufsätze.

Sur le nerf pariétal et la morphologie du troisième œil des Vertébrés.

Par Ed. Béraneck, Prof. à l'Académie de Neuchâtel (Suisse).

Avec 6 figures.

Malgré les nombreuses recherches dont l'organe pariétal a été l'objet durant ces dernières années, nous ne sommes pas encore complètement fixés sur sa structure histologique, sur sa fonction, voire même sur son origine. La presque totalité des auteurs le regardent comme un organe sensoriel qui a joué, dans les formes ancestrales de certains groupes de Vertébrés, le rôle d'un troisième œil. Les caractères optiques de ce dernier se sont plus ou moins atrophiés dans les espèces actuelles; ils se sont le mieux conservés chez les Sauriens parmi les Reptiles, chez les Cyclostomes parmi les Poissons. Cet œil pinéal est en relation étroite avec l'épiphyse dont il ne constitue, selon l'opinion courante, qu'une différenciation.

Fr. Leydig a soulevé contre cette manière de voir de sérieuses objections. Dans son important mémoire sur „Das Parietalorgan der Amphibien und Reptilien" il se refuse à considérer l'organe pariétal comme un troisième œil. D'après cet auteur, les caractères histologiques de la vésicule pinéale ne prouvent pas suffisamment les fonctions visuelles de cette vésicule, de sorte que cette dernière, loin de remplir dans l'individu un rôle sensoriel, ne serait en réalité qu'un organe lymphatique. L'opinion d'un savant de la valeur de Fr. Leydig a certainement un grand poids; mais les faits sur lesquels elle s'appuie sont-ils assez probants pour entraîner la conviction? Je ne le crois pas. Il ne faut pas oublier que l'œil pinéal est un organe en voie de dégénérescence et que ses fonctions sensorielles se sont manifestées à une certaine période de l'évolution du phylum Vertébrés pour disparaître plus tard. Cette dégénérescence ne se montre pas au même degré dans toutes les espèces actuelles, elle n'en est pas moins partout reconnaissable; dans ces conditions il n'est pas étonnant que la structure histologique de l'œil pinéal n'ait pas conservé intacte l'empreinte du rôle optique joué autrefois par l'organe pariétal. La question n'est

pas de savoir si l'on trouve réellement dans la rétine du troisième œil des cellules ganglionnaires, des cônes et des bâtonnets, mais si l'ensemble des caractères présentés par la vésicule pariétale la rapproche d'un organe visuel plus que de tout autre organe.

Parmi les arguments que développe LEYDIG en faveur de son hypothèse, le plus important a trait à l'absence d'un nerf desservant l'organe pariétal. Ce dernier ayant rempli des fonctions visuelles a dû nécessairement posséder un nerf chargé de transmettre à l'encéphale les impressions lumineuses recueillies par l'œil pinéal. Or, ce rameau nerveux ne se rencontre d'après LEYDIG ni dans l'adulte, ni dans l'embryon des Lacertiliens possédant encore le soi-disant troisième œil. Rien ne démontrant l'existence passée ou actuelle d'un nerf pariétal, nous n'avons plus de preuve suffisante pour attribuer à l'organe de ce nom des fonctions sensorielles. J'ai déjà répondu à cet argument de LEYDIG dans une courte note [1]) que cette présente communication servira à compléter.

On sait qu'un nerf pariétal a été décrit par plusieurs auteurs. SPENCER, FRANCOTTE, STRAHL et MARTIN et moi l'avons observé chez les Lacertiliens. LEYDIG affirme que notre interprétation est erronée et que les formations désignées par nous sous le nom de nerf pariétal sont soit de nature conjonctive, soit de nature vasculaire. Étudions de plus près les assertions de ce savant. SPENCER a signalé chez l'adulte de quelques espèces de Sauriens (Hatteria, Lacerta ocellata) un cordon nerveux renfermant des noyaux allongés et rattachant l'œil pinéal à l'épiphyse. Ce cordon n'est pas autre chose qu'un prolongement de l'extrémité distale de la glande pinéale. Ainsi l'épiphyse jouerait par rapport à l'œil pinéal le même rôle que les pédicules optiques par rapport aux yeux pairs. LEYDIG se refuse à voir un nerf dans le cordon épiphysaire de SPENCER; il regarde ce cordon comme une formation purement conjonctive dont les fibrilles ne penètrent pas dans la rétine de l'œil pinéal mais viennent se terminer dans la lame mésodermique entourant ce dernier.

En étudiant des coupes d'Anguis fragilis, j'avais découvert un mince faisceau fibrillaire partant du cerveau intermédiaire un peu en avant de la base de l'épiphyse et aboutissant à la rétine de l'organe pariétal. J'assimilai ce faisceau à un nerf quoique je n'aie pu alors le suivre d'une manière certaine jusqu'à son point d'origine [2]). Peu

1) Voir Archives des sciences physiques et naturelles de Genève, Décembre 1891.

2) Voir BÉRANECK, Über das Parietalauge der Reptilien. Jenaische Zeitschrift, 1887.

après la publication de mon travail parurent deux mémoires, l'un de STRAHL et MARTIN [1]), l'autre de FRANCOTTE [2]) confirmant l'existence d'un nerf pariétal ne dérivant pas de la glande pinéale elle-même. Malgré la concordance de nos recherches sur ce point, l'existence d'un nerf pinéal indépendant de l'épiphyse fut mise en doute par C. K. HOFFMANN [3]). Cet auteur pense que le nerf desservant le troisième œil des Sauriens ne peut s'être développé qu'aux dépens de l'épiphyse dont ce troisième œil n'est en définitive qu'une différenciation. Puisque l'organe pariétal dérive de la glande pinéale, comment expliquer l'apparition d'un faisceau nerveux indépendant de cette dernière et se montrant seulement après que la vésicule optique pinéale se fut séparée de l'épiphyse? Je discuterai plus loin la valeur de cette objection qui est d'ordre essentiellement théorique.

LEYDIG, dans son grand mémoire déjà cité, se refuse à voir dans le faisceau fibrillaire décrit par STRAHL, FRANCOTTE et moi, un nerf pariétal. Cet auteur affirme que nous avons méconnu la vraie nature de ce faisceau, ce dernier n'étant pas autre chose qu'un vaisseau lymphatique. Il donne à l'appui de sa manière de voir les preuves suivantes: 1° ce faisceau ne se laisse voir que dans des stades peu avancés du développement embryonnaire; 2° il est tubuleux et vient s'ouvrir dans un espace lymphatique creusé dans la paroi rétinienne de l'organe pariétal; 3° il n'a pas de structure nerveuse et renferme dans l'embryon vivant un liquide comparable à celui qui remplit les canaux lymphatiques; il est limité par une paroi dans laquelle sont disséminés des noyaux.

J'ai repris chez Anguis fragilis l'étude de ce faisceau et je ne puis souscrire aux conclusions de LEYDIG. Il est regrettable que ce savant n'ait pas donné une figure d'ensemble du vaisseau lymphatique représentant selon lui le nerf pariétal, il eût été alors facile de déterminer si le vaisseau et le nerf constituent bien une seule et même formation. Je ne le crois pas. L'œil pinéal est situé dans la région des plexus choroïdes, il n'est donc pas étonnant qu'il soit plus ou moins entouré par un réseau vasculaire; l'un de ces vaisseaux passe sous la vésicule optique et pénètre entre les plexus choroïdes et l'épiphyse qu'il longe jusqu'à sa base. C'est ce vaisseau, visible dans la

1) Voir H. STRAHL et E. MARTIN, Die Entwickelung des Parietalauges. Archiv für Anatomie und Physiologie, 1888.

2) Voir FRANCOTTE, Recherches sur le développement de l'épiphyse. Archives de biologie, 1888.

3) C. K. HOFFMANN, Reptilien, in: BRONN's Tierreich, pages 1989 et suivantes.

figure 1 *v. s.*, que Leydig a probablement identifié au nerf pinéal. Ce dernier dont j'ai pu déterminer exactement l'origine et le trajet sur des coupes d'embryons de 24 à 27 millimètres, ne peut être confondu avec un canal lymphatique. Il n'en possède pas les caractères histologiques et ses rapports avec la voûte du cerveau intermédiaire infirment cette manière de voir.

Le trajet du nerf pinéal étudié par moi, ses relations avec l'œil pariétal et l'encéphale sont représentés dans les six figures qui accompagnent la présente communication. Ces figures ont été déssinées à la chambre claire; elles sont un peu schématisées en ce sens que j'ai laissé de côté les détails inutiles à ma démonstration.

Il est si facile, à l'aide des figures 3, 4 et 5, de reconstruire le trajet du nerf pariétal que je n'ai pas cru devoir donner une reconstruction à part de ce dernier. Les figures 1 et 2, dessinées à un

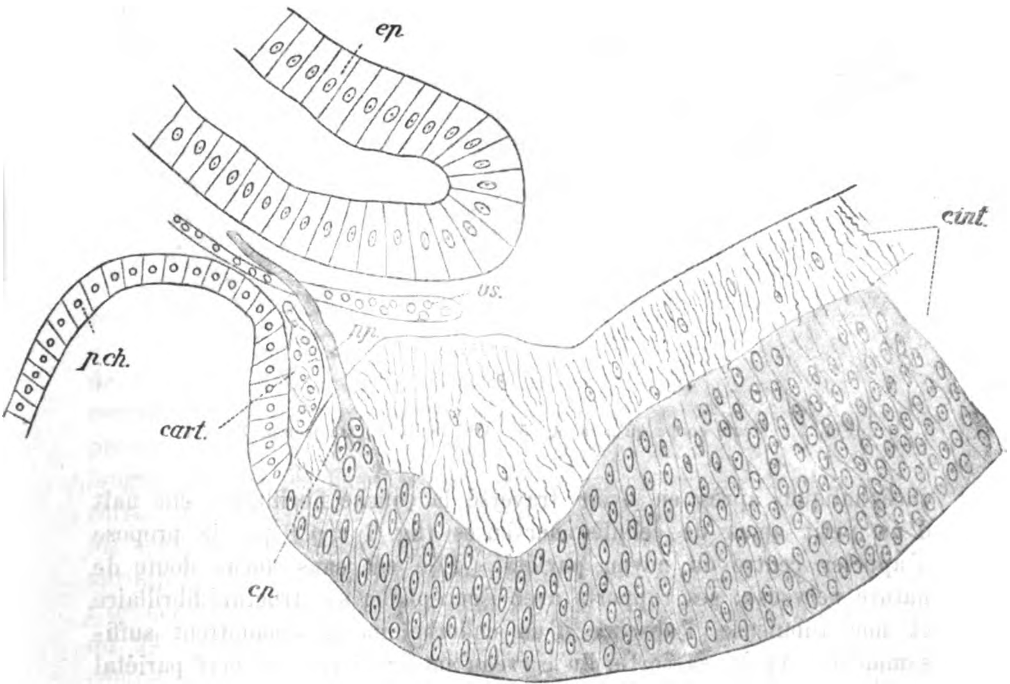


Fig. 1. Même coupe qu'à la fig. 3. Obj. Seib. V, Oc. comp. Zeiss 4.

Explication des lettres pour toutes les figures.

c. i. cerveau intermédiaire, *o. p.* œil pariétal, *ep.* épiphyse, *ec.* ectoderme, *cr.* cristallin de l'œil pariétal, *r.* rétine de l'œil pariétal, *n. p.* nerf pariétal, *c. p.* centre ou noyau pariétal, *p. ch.* plexus choroïdes, *v. s.* vaisseau sanguin, *cart.* cartilage.

plus fort grossissement, montrent les points de départ et d'arrivée de ce nerf.

La racine du nerf pariétal (voir fig. 1) part du toit du cerveau intermédiaire; elle est comprise entre le point d'origine de l'épiphyse et le premier repli des plexus choroïdes. Elle est donc complètement indépendante de la glande pinéale. Cette racine sort de la paroi

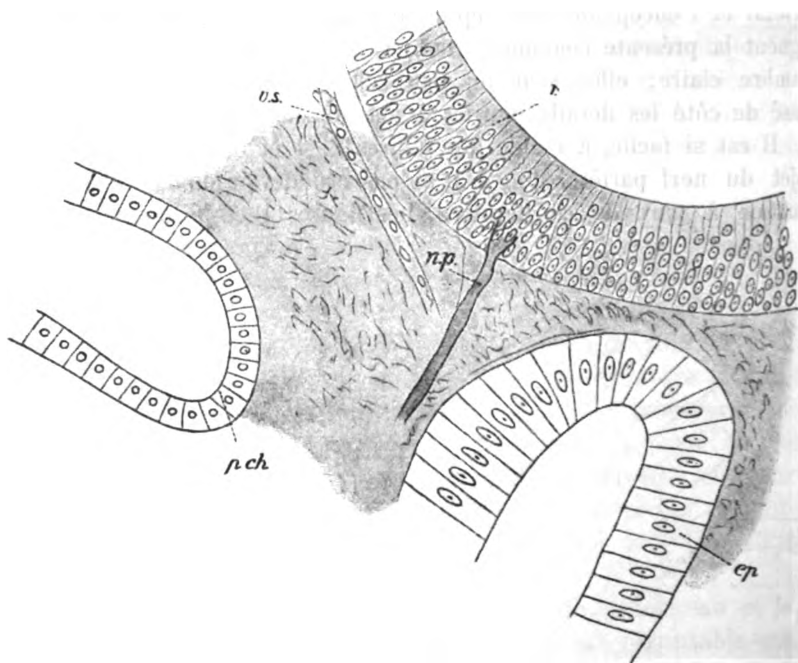


Fig. 2. Même coupe qu'à la fig. 5. Obj. Seib. V, Oc. comp. Zeiss 4.

encéphalique, après en avoir traversé la couche fibrillaire; elle naît d'un petit amas de cellules nerveuses (fig. 1 *c.p.*) que je propose d'appeler centre ou noyau pariétal. Elle est sans aucun doute de nature nerveuse; ses rapports avec l'encéphale, sa structure fibrillaire et non tubuleuse, l'absence d'un endothélium le démontrent suffisamment. Après sa sortie du cerveau intermédiaire, le nerf pariétal passe entre les plexus choroïdes et l'épiphyse, et croise un vaisseau sanguin (fig. 1 *v.s.*); il remonte le long de la face antérieure de l'épiphyse (fig. 4 et 5 *n.p.*) et vient pénétrer dans la rétine de l'œil pinéal. Il ne s'épanouit pas dans la paroi rétinienne de ce dernier, mais s'y renfle légèrement (fig. 2 *n.p.*). Pendant tout son trajet, ce

nerf reste indépendant de la glande pinéale dont il ne reçoit aucune fibre nerveuse; il représente un mince faisceau dont la largeur varie de 4 à 6 microns. Ce faisceau est pâle, plus ou moins translucide et laisse parfois voir au-dessous de lui des noyaux de cellules mésodermiques qu'on serait tenté de lui attribuer après un examen superficiel. Il a dû être plus marqué dans les formes ancestrales de l'Anguis que dans les formes actuelles, car tout démontre que ce faisceau nerveux est en voie d'atrophie. Il est transitoire, je ne l'ai plus retrouvé

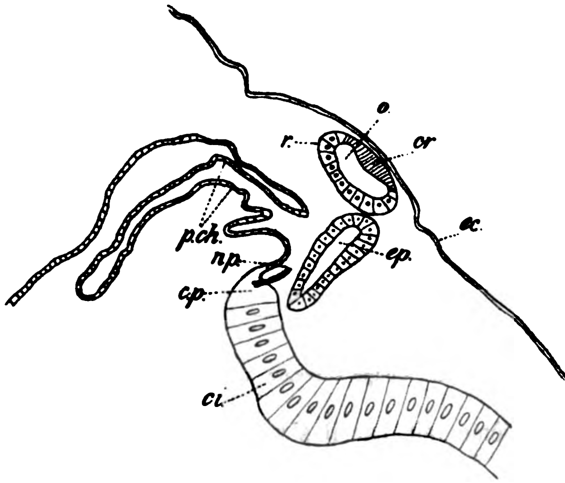


Fig. 3. Coupe sagittale d'une tête d'embryon d'Orvet 27 mm. Obj. Seib. I, Oc. comp. Zeiss 4.

dans des embryons de 60 millimètres et au-delà; il est donc lié à certains stades embryonnaires seulement, et sa disparition précoce prouve que, dans Anguis du moins, l'organe pariétal a perdu depuis longtemps déjà ses fonctions sensorielles primitives. Le développement rétrograde de ce nerf ne me paraît pas également accusé dans tous les embryons du même âge. Il y a, sous ce rapport, de petites variations individuelles importantes à noter, car elles peuvent induire l'observateur en erreur; ainsi, sur plusieurs séries de coupes d'embryons de 24 à 27 millimètres, une seule m'a permis de suivre le trajet complet du nerf pariétal tel que je l'ai figuré dans les dessins accompagnant ce travail.

Ma description du nerf pariétal diffère de celle donnée par Francotte, par Strahl et Martin; je tiens à relever nos principales divergences pace qu'elles exercent une certaine influence sur l'interprétation morphologique de l'organe pinéal. Selon Francotte il existe

un cordon cellulaire en contact d'une part avec l'œil pinéal, d'autre part avec la tige épiphysaire. Ce cordon représente encore la dernière trace de l'union des deux parties pinéales individualisées, il devient

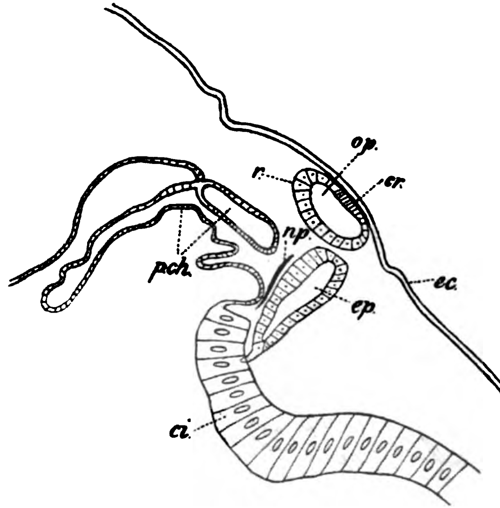


Fig. 4. Coupe suivante, même grossissement.

le nerf du troisième œil, car il s'y insinue des fibrilles nerveuses qui prennent origine à la face inférieure de l'épiphyse et naissent des cellules constituant la paroi de ce dernier. C'est pendant l'allongement de la tige épiphysaire que le nerf disparaît; il se rompt et ses éléments se confondent avec les cellules du mésoblaste.

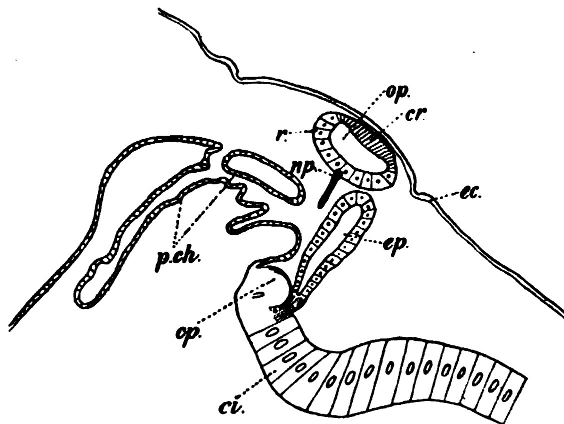


Fig. 5. Coupe suivante, même grossissement.

Je ne puis souscrire aux conclusions de Francotte. Ainsi que je l'ai montré, le nerf pariétal est complètement indépendant de l'épiphyse depuis son noyau d'origine dans la voûte du thalamencéphale; jusqu'à sa pénétration dans la rétine de l'œil pinéal. Il n'entre dans la constitution de ce faisceau nerveux aucune fibrille dérivant des cellules de la tige épiphysaire.

D'après Francotte, le nerf en question est représenté, dans les stades embryonnaires moins avancés, par un cordon cellulaire qui met en communication l'œil pinéal et la tige épiphysaire. La fig. 6 nous

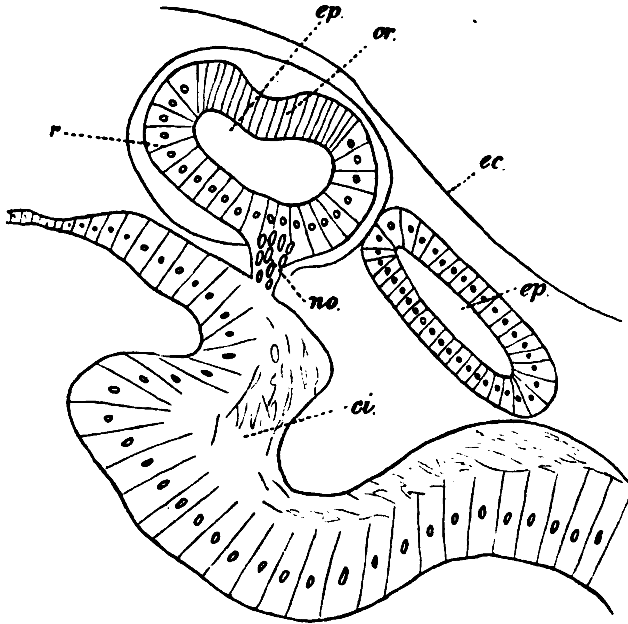


Fig. 6. Embryon d'Orvet 15 mm. Obj. D Zeiss, Oc. 1.

montre qu'il n'en est rien; l'embryon d'Anguis dont elle est tirée, a 15 millimètres de longueur. Dans ce stade, l'épiphyse est encore très oblique par rapport à l'œil pariétal et s'appuie contre la face postérieure de ce dernier. Il n'existe en ce point aucun amas cellulaire. La vésicule optique est peu distante de la voûte du cerveau intermédiaire. Sa face inférieure, celle qui regarde l'encéphale, présente un petit amas cellulaire mettant en relation la rétine de l'œil pinéal avec la voûte du thalamencéphale (fig. 6 *n. o.*). Cet amas cellulaire est la première indication que j'aie observée du futur nerf pariétal;

il est tout-à-fait indépendant de l'épiphyse qui ne prend aucune part à sa formation. Nous verrons bientôt quelles conclusions découlent de mes observations.

Strahl et Martin, dans la planche qui accompagne leur travail, ont représenté par une couche colorée en jaune l'épanouissement du nerf pariétal dans la rétine de l'œil pinéal. Ces auteurs ont probablement été trompés par leur méthode de coloration à l'acide picrique, car la couche teintée en jaune dans leurs dessins, se retrouve jusque dans la vésicule optique des jeunes orvets dont le nerf pariétal s'est depuis longtemps atrophié. Cette couche n'est nullement fibrillaire, mais finement granuleuse et c'est elle que Leydig considère comme un espace lymphatique. Quant au trajet du nerf pariétal et quant à ses rapports avec le cerveau intermédiaire, Strahl et Martin ne font que confirmer les vues émises par moi dans ma première publication. Ils montrent que ce faisceau nerveux est indépendant de l'épiphyse et cela non seulement chez Anguis, mais aussi chez Lacerta vivipara. C'est à cette dernière espèce que ces auteurs ont emprunté les fig. 10 et 11 de leur planche lesquelles représentent la racine du nerf pariétal. Cette racine ne correspond pas tout-à-fait à celle que j'ai étudiée chez Anguis et que j'ai dessinée dans la fig. 1 du présent travail.

Les faits que j'ai exposés dans le cours de cette communication me permettent de tirer les conclusions suivantes:

1° Il existe chez Anguis fragilis un nerf pariétal qui part de la voûte du thalamencéphale et vient aboutir à l'œil pinéal. Contrairement aux assertions de Leydig, ce faisceau nerveux ne peut être identifié à un vaisseau lymphatique. Ses rapports avec l'encéphale s'opposent à cette manière de voir et de plus il n'est ni tubuleux, ni limité par un endothélium; il a une structure fibrillaire.

2° Ce nerf ne dérive pas de l'épiphyse ou d'un cordon cellulaire mettant en relation le troisième œil avec la tige épiphysaire. Il ne reçoit de cette dernière aucune fibrille nerveuse. Il constitue une formation indépendante et, dès sa première apparition, relie directement l'œil pinéal à l'encéphale.

3° Ce nerf est transitoire. Il commence à s'accuser dans des embryons d'Anguis de 15 mm environ, il atteint son maximum de développement dans des embryons de 27 à 30 mm, puis s'atrophie pour disparaître dans des stades ayant de 55 à 60 mm de longueur.

La présence d'un nerf pariétal ne prenant pas naissance aux dépens de l'épiphyse semble être inexplicable au point de vue morphologique. Si le troisième œil n'est qu'un diverticule de la glande pinéale, le nerf chargé de le desservir doit forcément dériver aussi de

cette dernière; c'est là le principal argument développé par C. K. Hoffmann (op. cit. p. 1991) et appuyé semble-t-il par E. Ritter [1]) (p. 223). Cet argument a une grande valeur si l'on s'en tient à l'opinion courante d'après laquelle l'épiphyse jouerait par rapport à l'œil pariétal le rôle d'un pédicule optique. Mais, rien ne prouve qu'il en soit ainsi.

Dans mon premier mémoire sur l'œil pinéal, j'ai soutenu que ce dernier était une différenciation secondaire de l'évagination épiphysaire. En étudiant à nouveau la question, j'ai modifié ma manière de voir. J'avais déjà montré que chez Lacerta agilis, l'œil pariétal ne provient pas d'une différenciation ultérieure de l'extrémité distale de l'épiphyse, mais que ces deux organes se développent parallèlement aux dépens de deux évaginations du cerveau intermédiaire. Celles-ci sont disposées l'une au-devant de l'autre et se détachent de la même région cérébrale (voir op. cit. fig. 9). Il me semble que ce mode de formation, auquel je n'avais pas prêté tout d'abord une attention suffisante, parle en faveur d'une genèse distincte des deux diverticules céphaliques représentant: l'antérieur, l'œil pariétal, le postérieur, l'épiphyse. Ces deux diverticules procèdent, il est vrai, de la même région du cerveau intermédiaire, mais ils suivent chacun une évolution spéciale, et les rapports qui s'établissent entre eux sont plutôt des rapports de position que des rapports de filiation.

La présence d'un nerf indépendant de l'épiphyse, me semble une preuve très forte en faveur de l'individualité de l'organe pariétal. Ce nerf ne devrait pas exister si l'œil improprement appelé pinéal n'était qu'un diverticule de la glande pinéale.

L'idée de l'individualité de l'organe pariétal paraît tout d'abord peu plausible, mais elle s'appuie sur de sérieux arguments embryologiques et finit par s'imposer à l'esprit. Leydig arrive à la même conclusion et dit à la page 529 de son mémoire déjà cité: „Wir finden insbesondere beim Embryo, daß sich keineswegs das Endstück der Zirbel zum Parietalorgan abschnürt, sondern daß vielmehr beide, Zirbel und Parietalorgan, als zwei gesonderte Bildungen aus dem Dache des Zwischenhirns hervorknospen.“ Ce savant admet deux types d'organe pariétal: le premier type résulte d'une différenciation de l'épiphyse, et la vésicule ainsi formée reste en relation avec la glande pinéale par une tige nerveuse, mais ne montre pas de caractères optiques (Ex. cyclodus); le second type n'est pas en rapport avec l'épiphyse, il possède les caractères d'une vésicule optique, mais est dépourvu de nerf (Ex. Anguis, Lacerta).

1) Ritter, The parietal Eye in some Lizards from the Western United States. Bull. Mus. Comp. Zool. Harward College 1891.

Cette distinction ne me paraît pas exacte; les vésicules dont parle LEYDIG ne constituent pas deux types d'un même organe, mais deux organes distincts: l'œil pariétal et l'épiphyse. Le premier se développe aux dépens du diverticule antérieur du cerveau intermédiaire et, quoique en voie d'atrophie, a conservé des caractères optiques incontestables. Contrairement aux assertions de LEYDIG, il possède un nerf lequel n'est visible — chez Anguis du moins — que dans quelques stades du développement embryonnaire. Le second organe dérive du diverticule postérieur du cerveau intermédiaire, il peut se dilater à son extrémité distale en une sorte de vésicule sans caractères optiques et sans nerf indépendant. Ce second organe ou épiphyse joue dans l'économie des Vertébrés un rôle encore inconnu; en tous cas il ne représente certainement pas le pédicule optique de l'œil pariétal.

SELENKA, dans une communication préliminaire [1]), admet l'identification de l'œil pariétal des Reptiles avec la glande pinéale des autres Vertébrés; il n'avance aucun argument pour soutenir cette thèse, se réservant d'en donner la démonstration dans un mémoire sur l'Embryogénie des Reptiles. Peut-être les faits cités dans ce présent travail modifieront-ils le point de vue de ce savant? Dans sa communication, SELENKA décrit un second organe sensoriel rudimentaire se développant aux dépens d'un diverticule de la voûte du cerveau antérieur; il le désigne sous le nom de Stirnorgan ou Paraphyse et l'homologue à l'organe auditif cérébral des Ascidies. Le cadre de ce travail ne me permet pas de discuter cette hypothèse qui ne me paraît pas justifiée au point de vue morphologique; je tiens seulement à relever que la paraphyse n'a conservé, dans son évolution, aucune trace de ses fonctions sensorielles primitives. Cette paraphyse garde une structure épithéliale et les vésicules qui s'en détachent (voir fig. 4 et 5 *p. ch.*) ne sont jamais reliées à l'encéphale par un faisceau nerveux. Cet organe dépend du cerveau antérieur; tout en se développant il se reporte en arrière. Il vient se placer au-dessous de l'œil pariétal dont il reste toujours séparé et vient même s'appuyer plus ou moins contre la face antérieure de l'épiphyse. La paraphyse donne naissance aux plexus choroïdes ainsi que l'avait déjà observé C. K. HOFFMANN [2]). Elle apparaît plus tardivement que l'œil pariétal et la glande pinéale (Anguis, Lacerta), et peut être confondue avec celui-ci dans les pre-

1) SELENKA, Das Stirnorgan der Wirbeltiere. Biologisches Centralblatt, Bd. X, No. 11, 1890.

2) C. K. HOFFMANN, Weitere Untersuchungen zur Entwickelung der Reptilien. Morph. Jahrb., Bd. XI.

mières phases de son développement. Les auteurs qui ont décrit plusieurs organes pariétaux ont probablement considéré comme tels les vésicules dérivant de la paraphyse de Selenka.

Ainsi, il existe dans les embryons de Sauriens trois diverticules encéphaliques: le premier procède du cerveau antérieur et devient les plexus choroïdes; les deux autres procèdent de la même région du cerveau intermédiaire, ils ont un développement parallèle et deviennent l'œil pariétal et l'épiphyse. De ces trois diverticules, un seul a joué dans certains groupes de Vertébrés un rôle sensoriel incontestable, c'est l'organe pariétal. Ces diverticules ne se sont pas différenciés de l'encéphale à une même période phylogénétique; l'ontogénie nous montre que le troisième œil et l'épiphyse sont des formations plus primitives que la paraphyse.

L'œil pariétal est un organe ancestral qui ne s'est probablement pas différencié dans tous les phylums des classes actuelles des Vertébrés (il manque chez les Sélaciens). Ses fonctions visuelles se sont atrophiées en même temps que les ossifications dermiques prenaient dans la région crânienne une plus grande importance et que l'encéphale s'écartait davantage de l'ectoderme dont il dérive. Cet œil se retrouve chez les Poissons, les Reptiles et aussi chez les Amphibiens. Il est rudimentaire chez les Téléostéens et ne s'observe que durant le développement embryonnaire. Hill[1]) a décrit dans les larves de Coregonus albus deux diverticules encéphaliques partant du thalamencéphale; le diverticule postérieur persiste et devient l'épiphyse, tandisque le diverticule antérieur subit un arrêt dans son évolution, et finit sans doute par disparaître. La formation de ce dernier diverticule aux dépens du cerveau intermédiaire, sa position en avant de l'épiphyse, font de cet organe l'homologue de l'œil pariétal. Mais ce troisième œil des Téléostéens est beaucoup plus dégénéré que celui des Sauriens, il ne persiste pas dans l'adulte et a perdu ses caractères optiques. Il est intéressant de constater que chez Coregonus, la vésicule homologue de l'organe pariétal ne dérive pas de la glande pinéale et se forme d'une manière indépendante. Les observations de Hill confirment ma thèse de l'individualité du troisième œil. Si, chez les Sauriens, les deux diverticules du thalamencéphale paraissent provenir d'une ébauche commune, cela tient au refoulement qu'a subi le cerveau intermédiaire par suite de l'augmentation de volume du cerveau antérieur, refoulement qui a rapproché les points d'origine de ces diverticules.

---

1) Charles Hill, Development of the Epiphysis in Coregonus albus. Journal of Morphology, December 1891.

Les dispositions présentées par l'œil pariétal et l'épiphyse chez les Téléostéens ne correspondent pas à celles observées chez les Cyclostomes. Selon SCOTT [1]), qui a étudié le développement de l'épiphyse chez la Lamproie, cet organe apparaîtrait sous forme d'un diverticule encéphalique ayant les caractères d'une vésicule optique. Aux dépens de cette vésicule s'en différencie une seconde jouant aussi un rôle visuel. Je ne possède malheureusement pas d'embryons assez jeunes pour contrôler la description de SCOTT, mais j'avoue que les figures 3, 5, 6 et 12 accompagnant le mémoire de cet auteur, ne m'ont pas tout-à-fait convaincu de son exactitude. De nouvelles recherches me paraissent nécessaires pour établir si, chez la Lamproie, l'œil pariétal procède ou ne procède pas du diverticule épiphysaire, d'autant plus que le nerf desservant cette vésicule optique tire son origine non de l'épiphyse mais du ganglion habenulae. Si le premier processus évolutif était le vrai, les Cyclostomes constitueraient une exception à la règle générale, car chez les Téléostéens, chez les Sauriens (Lacerta, Anguis) et aussi chez les Amphibiens (Rana) l'organe pariétal est indépendant, il ne dérive en tous cas pas d'une différenciation secondaire de l'épiphyse.

L'ontogénie démontre que le troisième œil apparaît après la fermeture de la région céphalique du tube médullaire. Il procède entièrement de l'encéphale et se renfle en une vésicule optique dont la paroi dorsale en constitue le cristallin; la paroi ventrale, la rétine. Ce cristallin n'est pas ectodermique comme celui des yeux pairs. Il ne provient pas d'une portion de l'épithélium non sensitif qui se serait détachée de la face dorsale du tube médullaire lors de sa clôture, et se serait soudée à la rétine de l'œil pariétal, laquelle dériverait elle-même de l'épithélium visuel des yeux pairs. Cette hypothèse soutenue par BEARD [2]) repose sur des coupes d'Anguis montrant le cristallin du troisième œil nettement séparé de la rétine. C'est là, il faut l'avouer, une base bien fragile pour de si grosses conséquences. SPENCER et moi avions observé la continuité du cristallin et de la rétine dans la vésicule optique pariétale de l'Anguis, de Lacerta. BEARD la nie et pense que j'ai été trompé par la mauvaise conservation de mon matériel. Je n'userai pas à l'égard de ce savant du même procédé de discussion, estimant qu'on ne peut porter un pareil jugement

1) W. SCOTT, The Embryology of Petromyzon. Journal of Morphology, December 1887.

2) J. BEARD, The parietal Eye of the Cyclostome Fishes. Quart. Journ. of Mic. Sc., July 1888.

sans autre preuve qu'une observation contradictoire. Je ferai seulement remarquer que depuis lors, la plupart des auteurs qui se sont occupés de cette question admettent la continuité du cristallin et de la rétine. Francotte, Carrière, Strahl et Martin adoptent cette manière de voir. Hoffmann ne se prononce pas, car il a trouvé tantôt des exemplaires de Sauriens à vésicule optique pariétale continue, tantôt des exemplaires à cristallin séparé de la rétine. Cette séparation, quand elle existe, n'est généralement pas complète; elle n'est d'ordinaire visible qu' à une des extrémités du cristallin (voir Strahl et Martin, Leydig) et a été considérée par Leydig comme un canalicule lymphatique intercellulaire. D'après Ritter, la continuité s'observe chez Phrynosoma Douglasii dont le troisième œil est relativement bien conservé; par contre, la séparation du cristallin est très marquée chez Uta Stansburiana, dont l'œil impair paraît plus dégénéré. En somme, le caractère sur lequel Beard appuie son hypothèse est loin d'être constant. Les observations des auteurs précités, les miennes, anciennes et récentes montrent que la séparation complète du cristallin représentée par Beard dans la fig. 13 de son mémoire, n'est pas la règle dans Anguis et Lacerta, mais l'exception.

La séparation du cristallin dans la vésicule optique impaire ne constitue pas un caractère primitif, elle résulte sans doute de la dégénérescence subie par cet organe ancestral. Si l'hypothèse de Beard était fondée, cette séparation entre le cristallin et la rétine devrait s'observer dans les premiers stades embryogéniques de l'œil pariétal; elle devrait être visible pendant et tôt après la formation de ce dernier. Or, il n'en est rien; la paroi de la vésicule optique est tout d'abord continue. Elle se différencie ultérieurement en cristallin et en rétine tout en conservant sa continuité première, jusque dans l'adulte. Lorsque se montre, chez certains exemplaires d'Anguis, une ligne de démarcation entre la partie dioptrique et la partie sensorielle de l'œil impair, cette ligne apparaît relativement tard dans l'ontogénie, ce qui est en opposition avec l'interprétation de Beard. Ni chez les Cyclostomes, ni chez les Sauriens, l'organe pariétal ne laisse voir — dans les phases précoces de son développement — aucune trace de la dualité d'origine que ce savant lui attribue.

Par son mode de formation aux dépens de l'encéphale, l'œil impair appartient exclusivement aux Vertébrés. On ne trouve pas son homologue dans les autres embranchements des Métazoaires. Patten et Gaskell soutiennent que l'œil pariétal répond phylogénétiquement aux yeux dorsaux impairs des Arthropodes, mais il y a de telles divergences dans la genèse de ces deux sortes d'organes visuels que

cette homologie ne peut être admise. J'ai discuté ailleurs cette question [1]), je ne m'y arrêterai pas ici.

Quel a été le rôle de l'œil pariétal? Pourquoi s'est-il développé? EYCLESHYMER [2]) cherche à résoudre ce problème en disant que, lors de la fermeture du tube médullaire, les yeux pairs — auparavant directement influencés par la lumière — perdirent d'une manière plus ou moins complète leur fonction. Cette perte d'activité fonctionnelle fut compensée par l'apparition d'un œil dorsal impair, qui commença à s'atrophier, lorsque les yeux pairs eurent reconquis leur prépondérance.

Cette explication ne me satisfait pas, je l'avoue. Tout d'abord, j'ai peine à comprendre que les yeux pairs perdent leurs fonctions pour les reprendre plus tard, alors qu'un autre organe visuel est apparu entre temps pour les suppléer. Puis, ce rôle de suppléant, joué par l'œil pariétal, s'accorde peu avec la persistance de cet organe dans un groupe de Vertébrés aussi élevé que celui des Sauriens, groupe dont les yeux pairs sont fort bien organisés.

Les conclusions qui découlent de ma communication sont les suivantes:

1. L'œil pariétal ne peut être considéré comme un simple diverticule de la glande pinéale. Chez Lacerta et chez Anguis, il constitue un organe indépendant qui procède du thalamencéphale comme l'épiphyse, mais se développe parallèlement à cette dernière et non aux dépens d'elle.

2. L'œil pariétal est desservi par un faisceau nerveux transitoire ne dérivant pas de l'épiphyse. Il part d'un petit amas cellulaire le centre ou noyau pariétal, situé entre la base de la glande pinéale et le premier repli des plexus choroïdes.

3. L'œil impair est une évagination de la paroi dorsale du cerveau intermédiaire et constitue une vésicule optique continue. La séparation que l'on constate parfois entre le cristallin et la rétine de cette vésicule est d'ordinaire unilatérale, rarement bilatérale. Elle se montre relativement tard dans l'évolution embryogénique, et ne peut être invoquée comme preuve d'une dualité d'origine de l'organe pariétal, ainsi que BEARD le soutient.

4. L'œil impair ne se rencontre que chez les Chordés; il n'a pas

---

1) BÉRANECK, Théories récentes sur la descendance des Vertébrés. Programme de l'Académie de Neuchâtel, 1891.

2) EYCLESHYMER, Paraphysis and Epiphysis in Amblystoma. Anat. Anzeiger, April 1892.

son homologue dans les autres embranchements des Métazoaires, il a toutefois son analogue physiologique dans l'œil médian des Crustacés. C'est un organe ancestral qui s'est atrophié dans la plupart des formes actuelles des différents rameaux du phylum chordé. La vésicule optique primitive est encore reconnaissable chez les Cyclostomes et les Sauriens; elle est rudimentaire chez les Téléostéens, chez les Amphibiens, et paraît manquer chez les Sélaciens. Par contre, chez ces derniers, l'épiphyse devient allongée et se renfle à son extrémité distale sans former cependant de vésicule optique.

5. L'épiphyse dérive aussi d'une évagination du cerveau intermédiaire; elle ne représente pas le pédicule optique de l'œil pariétal. C'est un organe sui generis dont les fonctions premières sont encore inconnues; il ne revèle pas de caractères sensoriels marqués, même chez les Sélaciens chez lesquels il est très développé. L'épiphyse paraît s'être maintenue à travers toute la série des Vertébrés; elle est aussi ancestrale que l'œil pariétal, car elle apparaît dans l'ontogenèse aussi précocement si ce n'est même plus précocement que ce dernier.

6. L'œil impair et l'épiphyse appartiennent au cerveau intermédiaire[1]); la paraphyse dépend, elle, du cerveau antérieur dont elle n'est qu'un diverticule. Cette paraphyse ne montre des caractères sensoriels dans aucune phase de son développement. Elle peut donner naissance à une ou plusieurs vésicules secondaires à parois épithéliales qu'il est impossible de confondre avec l'œil pariétal. Chez les Sauriens, la paraphyse apparaît un peu plus tard que les deux évaginations du thalamencéphale et devient par la suite les plexus choroïdes.

7. Des trois diverticules encéphaliques si marqués chez les Sauriens, l'organe pariétal est le seul auquel on puisse attribuer avec certitude des fonctions sensorielles ancestrales.

---

1) A cette occasion, je dois déclarer que Leydig m'a attribué une opinion qui n'est pas la mienne. Il me fait dire (p. 459) que l'organe pariétal provient du cerveau antérieur. Ce savant a été trompé par le terme de vésicule cérébrale antérieure dont je me suis une fois servi. Ce terme, dans le passage visé par Leydig, est pris dans son sens embryologique strict, c'est-à-dire de vésicule dont se différencieront plus tard le cerveau antérieur et le cerveau intermédiaire. Du reste, à la page suivante de mon mémoire (p. 403) j'indique expressément l'épiphyse et l'organe pariétal comme dérivant du thalamencéphale.

Ueber die Beziehungen der Thymus zu den sog. Kiemenspaltenorganen bei Selachiern.

Von Dr. Gr. Antipa aus Jassy (Rumänien).

Mit 1 Abbildung.

Froriep [1]) stellte auf Grund seiner Untersuchungen auf Querschnitten von Embryonen von Torpedo ocellata die Behauptung auf, daß die von van Wijhe [2]) bei Selachierembryonen entdeckten Verbindungsstellen der Glossopharyngeus- und Vagusganglien mit dem Kiemenspaltenepithel den späteren Anlagen der Thymus entsprechen sollten; daß also „die Thymus der Selachier wenigstens teilweise ektoblastischer Herkunft ist, da ja der Nerv sich vom Haus aus nur mit der Epidermis verbindet", und daß „bei Selachiern außer den branchialen Ganglien wohl auch die Thymuskörper als Überbleibsel der Kiemenspaltenorgane aufgefaßt werden dürfen" [3]).

Augenblicklich in der Zoologischen Station zu Neapel, auf Rat des Herrn Prof. Dohrn, mit der Entwickelung der Selachierthymus beschäftigt, war ich vor allen Dingen bestrebt, über diese Frage: Stellt die Thymus wirklich Reste von verloren gegangenen Sinnesorganen vor? ins Klare zu kommen. Da ich, dank der Verwaltung der hiesigen Station, über eine sehr reiche Auswahl von frischem Materiale verfügen konnte, glaube ich, daß es mir geglückt ist, darüber eine Entscheidung bringen zu können.

Ich untersuchte daraufhin Embryonen in allen Stadien von Torpedo ocellata und marmorata, Pristiurus, Scyllium und Mustelus; fixiert wurden sie entweder mit Sublimat oder mit Pikrinsublimat, gefärbt mit Mayer's Karmin, Alauncochenille nach Czokor, Parakarmin oder Karmalaun (nach P. Mayer). Geschnitten wurde in allen Richtungen, vor allen Dingen aber gaben die Längsschnitte die deutlichsten Bilder.

Ich muß von vornherein gestehen, daß ich zu ganz entgegengesetztem Resultate kam als Herr Froriep. Wie sich aus dem Folgenden zeigen wird, hat die Thymus durchaus nichts mit den Kiemenspaltenorganen zu thun.

---

1) Froriep, Zur Entwickelungsgesch. d. Kopfnerven. II. Über Kiemenspaltenorgane der Selachierembryonen. Verh. d. Anat. Ges. a. d. 5. Versamml. in Münch. 1891.

2) J. W. van Wijhe, Über die Mesodermsegm. und die Entw. d. Nerven d. Selachierkopfes. Verh. d. Akadem. d. wettenschappen v. Amsterdam, 1883, Bd. XII.

3) l. c pag. 64—65.

Herr FRORIEP giebt 2 Abbildungen von Querschnitten durch die dritte Kiemenspalte zweier Embryonen von Torpedo ocellata: 1) einer von 12 mm Länge, im Stadium *L* BALFOUR's (Fig. 5 l. c.); der Vagus schwillt hier ventralwärts zu zwei Ganglien, welche zwei Kontakte mit der Epidermis eingehen, der ventrale ist das Kiemenspaltenorgan, er liegt an der dorsocaudalen Wand der Kiemenspalte; 2) durch einen etwas älteren Embryo von 16 mm Körperlänge, ungefähr im Stadium *M* BALFOUR's; auch hier „ist die Verbindung zwischen Nerv und Epithel noch vorhanden, eine wirkliche Verschmelzung beider ist sie jedoch nur in ihrem dorsalen Teil (?) Hier ist das Epithel wulstig verdickt und steht auf der Höhe des Wulstes mit dem anlagernden Ganglion in Kontinuität“ (?). Dieser Epithelwulst soll die erste Anlage einer Thymus sein.

Um zu sehen, wie sich die Sache wirklich verhält, suchte ich ein intermediäres Stadium von demselben Tiere zwischen den zwei von FRORIEP untersuchten Stadien, das ich auch fand; es hatte eine Körper-

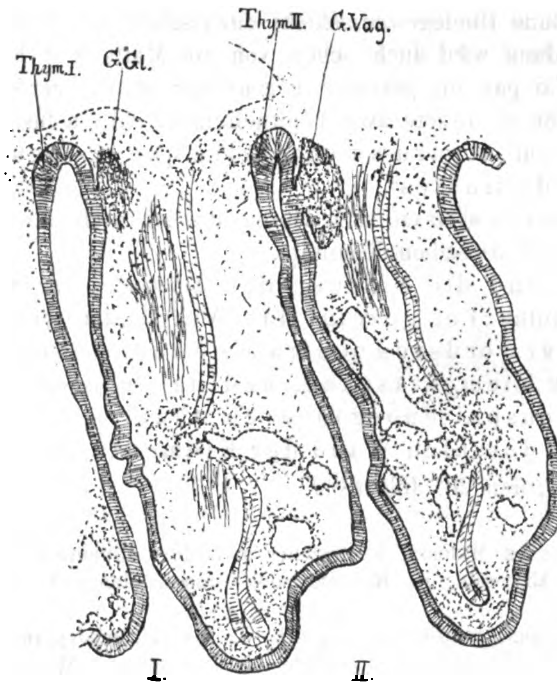


Fig. 1. Embryo von Torpedo ocellata 14,5 mm Körperlänge (Längsschnitt). *I* und *II* erste und zweite Kiementasche, *Thym. I* und *Thym. II* die dazu entsprechenden Thymusanlagen, *G. Gl.* Glossopharyngeusgangl., *G. Vag.* Vagusganglion. — Zeiss, Oc. 2, Obj. A. cam. lucid.

länge von 14,5 mm. Die nebenstehende Figur stellt uns einen Längsschnitt durch die erste und zweite Kiemenspalte eines solchen Embryos dar. An der hinteren dorsalen Wand dieser Kiemenspalten sehen wir die Ganglien von Glossopharyngeus und Vagus ihre Verbindungen mit dem Epithel der Kiementasche eingehen (wie sie auch VAN WIJHE ganz richtig gezeichnet hat). An der Spitze der Kiementaschen aber, sogar etwas mehr nach vorn auf der ventralen Wand, sehen wir an einer Stelle, daß das Kiementaschenepithel eine kleine Verdickung zeigt; diese Epithelverdickungen sind, wie ich auf späteren Stadien ganz genau habe verfolgen können, die wirklichen Anlagen der Thymus. Sie fangen an schnell zu wachsen und sich über die ganze Spitze der Kiementaschen auszubreiten, so daß man auf nur wenig späteren Stadien (z. B. 16 mm oder *M* BALFOUR's, das FRORIEP in Fig. 6 abbildet) beobachten kann, wie sie den entsprechenden Ganglien nahe liegen, ohne daß sie aber mit ihnen, wie Herr FRORIEP behauptet, irgend eine Verschmelzung oder eine Verbindung eingehen. Vielmehr habe ich sogar immer eine ganz dünne Bindegewebsschicht dazwischen getroffen. Eine ähnliche Verbindung wird auch schon von DE MEURON [1]) bestritten, er sagt: „Je n'ai pas pu parvenir à constater si les nerfs entrent en relation intime et directe avec l'épithélium et s'il y a fusion des deux éléments. Il m' a paru au contraire que les deux parties restaient distinctes".

Bei allen den oben citierten Tieren, die ich noch untersucht habe, fand ich überall dieselben Resultate.

Somit sind die Anlagen der Thymus weiter nichts als, wie DOHRN [2]) es gezeigt hat, Verdickungen des Epithels an der vorderen ventralen Wand, wenig unter der Spitze der Kiementaschen, und haben nichts mit den sog. Kiemenspaltenorganen zu thun, die viel tiefer und an der dorsalen Wand der Kiementasche liegen.

Neapel, den 26. Juli 1892.

1) PIERRE DE MEURON, Recherches s. l. développement du thymus et d. l. glande thyroïde, in Recueil zool. suisse, Tome 3, p. 517—628. Genève 1886.

2) A. DOHRN, Studien z. Urgesch. d. Wirbeltierkörpers IV. 5. Entstehung und Bedeutung der Thymus der Selachier. Mitteil. a. d. Zool. Station zu Neapel, Bd. V, 1884.

Über die Zahnentwickelung der Beuteltiere.

Von Privatdozent Dr. Carl Röse.

(Aus dem anatomischen Institute zu Freiburg i. Br.)

Mit 23 Abbildungen.

(Schluß.)

Die letzten Molaren der anderen Unterkieferhälfte des vorliegenden Fötus von Didelphys wurden bei 50-facher Vergrößerung besonders modelliert. Fig. 13 zeigt das Modell in halber Größe. Der zweite Molar (aus Versehen mit M_1 bezeichnet) ist nur zur Hälfte dargestellt. Er hat zwei Verbindungsbrücken mit der Zahnleiste. In Fig. 13 ist ebenso wie im betreffenden Modelle nur die hintere dargestellt. Der dritte Molar (M_2) hängt noch durch eine sehr breite Verbindungsbrücke (*VB*) mit der Zahnleiste zusammen. Das Ende der Zahnleiste, welches im vorigen Modelle (Fig. 11 u. 12) nur kolbig verdickt war, hat auf der anderen Seite des Unterkiefers bereits 2 kleine Papillen des vierten Molaren umwachsen (Fig. 13 M_3).

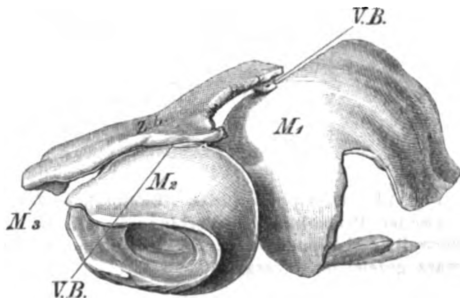


Fig. 13. Didelphys aurita. Rumpflänge 7 cm, Kopflänge 2,1 cm. Modell der letzten Molaren von der linken Hälfte des Unterkiefers in halber Größe dargestellt. M_1 Molar II, M_2 Molar III, M_3 Molar IV, *ZL* Zahnleiste, *VB* Verbindungsbrücken. Vergr. 25.

In Fig. 14 ist ein Schnitt durch den zweiten Prämolaren von der nichtmodellierten linken Kieferhälfte dargestellt, wo die Zahnleiste (*ZL*) sowohl mit dem Kieferepithel, als auch durch eine Verbindungsbrücke mit dem äußeren Schmelzepithel zusammenhängt. Fig. 15 giebt einen Schnitt durch den hintersten Abschnitt desselben Zahnes. Es ist hier ebenfalls eine Verbindungsbrücke vorhanden, und das Ende der Zahnleiste beginnt als Ersatzleiste = *EL* für pm_2 kolbig anzuschwellen.

Vom nächst älteren Fötus von Didelphys aurita (Rumpflänge = 11 cm, Kopflänge = 3,2 cm) wurden nur der erste Molar und Teile

des zweiten Prämolaren und zweiten Molaren modelliert in Verbindung mit der Zahnleiste und der Anlage des Prämolaren der zweiten Serie (Fig. 16). Die Zahnleiste = *ZL* ist hier schon mehrfach unterbrochen. Hinter dem Paraconid des ersten Molaren aber ist sie noch

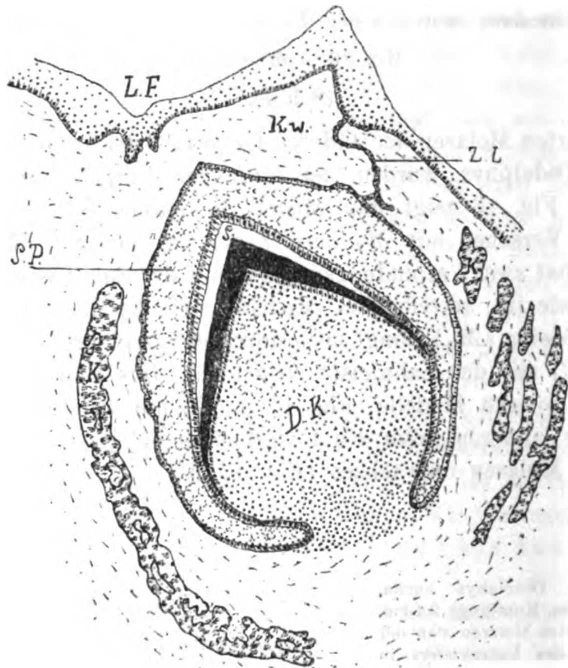


Fig. 14. Didelphys aurita. Rumpflänge 7 cm, Kopflänge 2,1 cm. Schnitt durch den zweiten Prämolaren in Verbindung mit der Zahnleiste *ZL*. *K* Kieferknochen, *Kw* Kieferwall, *LF* Lippenfurche, *SP* Schmelzpulpa, *DK* Pulpa, *S* Schmelz. Das Dentin ist schwarz gezeichnet. Vergr. 40.

stärker als im vorigen Stadium angeschwollen und hat die Hauptpapille des Prämolaren aus der zweiten Zahnserie umwachsen (Fig. 16 pm^2). In Figur 17 ist ein Schnitt durch die betreffende Gegend des Modelles dargestellt. Schmelzpulpa und äußeres Epithel sind in dem Schnitte schon verloren gegangen, dagegen ist die Hertwig'sche Epithelscheide sehr deutlich.

Am Eckzahne sowohl als auch an den beiden Prämolaren hat sich die bisher nur rudimentäre Papille am hinteren Rande der verkalkten Hauptpapille etwas vergrößert, ist jedoch noch nicht von einem Zahnscherbchen bedeckt. In Fig. 16 liegt diese hintere Papille des pm^2 unter dem Pentaconid von M^1. Beim folgenden Stadium 3,8 cm

Kopflänge sind sowohl am Eckzahne als auch an den Prämolaren diese hinteren Papillen verkalkt, und ihre Zahnscherbchen beginnen mit dem großen Zahnscherbchen der Hauptpapille zu verwachsen. Beim Molar I des Stadiums von 3,2 Kopflänge sind bereits alle fünf

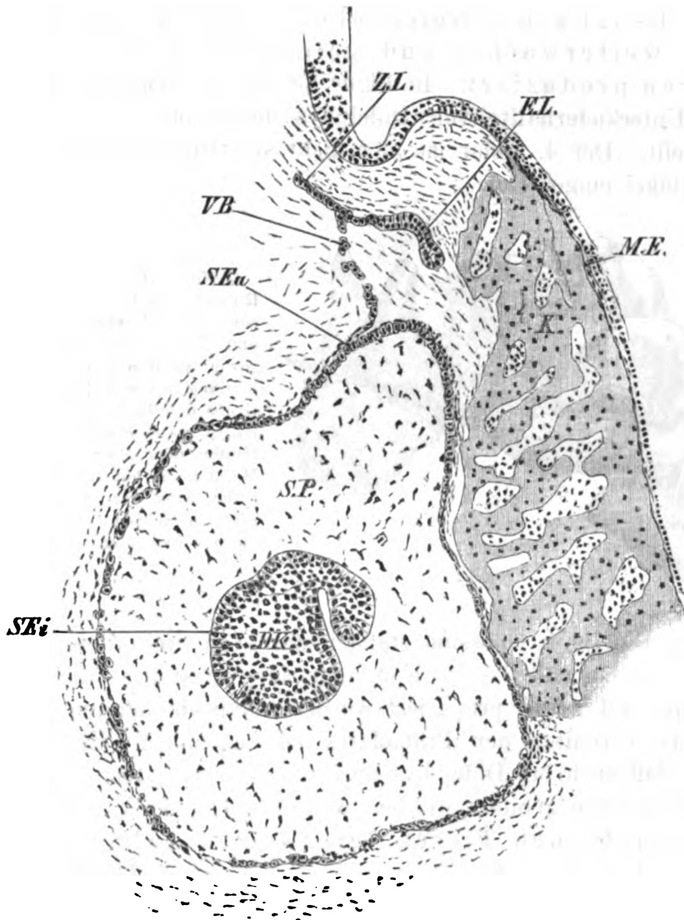


Fig. 15. Didelphys aurita. Rumpflänge 7 cm, Kopflänge 2,1 cm. Schnitt durch den hintersten Abschnitt desselben zweiten Prämolaren. *ME* Kieferepithel, *ZL* Zahnleiste, *VB* Verbindungsbrücke, *EL* Ersatzleiste, *SEa* äußeres, *SEi* inneres Schmelzepithel, *SP* Schmelzpulpa, *DK* Pulpa. Hartnack 4, Oc. 2.

Zahnscherbchen miteinander zu einer einheitlichen Krone verschmolzen, bei Molar II sind die Scherbchen vom Metaconid und Hypoconid noch isoliert. Molar III hat nur drei isolierte Zahnscherbchen auf dem

Protoconid, Paraconid und Metaconid. Molar IV ist noch wenig entwickelt und bildet das Ende der Zahnleiste. In dem Stadium von 3,8 cm Kopflänge aber hat dieser 4. Molar schon mehrere Papillen und beginnt sich von der Zahnleiste abzuschnüren in ähnlicher Weise, wie in Figur 11 und 12 der dritte Molar und in Figur 9 der zweite Molar. Es ist somit Gelegenheit gegeben, daß die Zahnleiste weiterwächst und gelegentlich einen fünften Molaren produziert. In Figur 18 ist das Schleimhautrelief der linken Unterkieferhälfte von Didelphys aurita mit 3,8 cm Kopflänge dargestellt. Der 4. Molar ist hier nicht sichtbar, sondern tief in den Kieferwinkel eingebettet.

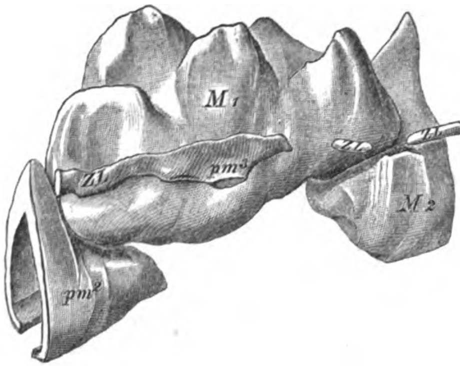


Fig. 16. Didelphys aurita. Rumpflänge 11 cm, Kopflänge 3,2 cm. Modell vom ersten Molaren und Teilen des zweiten Molaren, sowie zweiten Prämolaren in Verbindung mit der Zahnleiste. Halbe Größe des Modells. Die Zahnleiste *ZL* ist schon mehrfach unterbrochen. Hinter dem Paraconid des ersten Molaren M_1 hat sie die Papille des Prämolaren der zweiten Zahnserie pm^3 umwachsen. M_2 Molar II, pm^2 zweiter Prämolar. Vergr. $12^1/_2$.

Von Didelphys Opossum standen mir noch drei ältere Föten von 2,9 cm, 3,2 cm und 3,5 cm Kopflänge zur Verfügung, die mit Hilfe von Lupe und Messer präpariert wurden, hauptsächlich um Aufklärung über das Verhalten der Prämolaren zu bekommen. Es stellte sich heraus, daß auch bei Didelphys aurita von der ersten Zahnserie nur zwei Prämolaren gebildet werden, während der dritte Prämolar des erwachsenen Tieres der zweiten Zahnserie angehört und sich einfach zwischen pm^2 und M^1 der ersten Serie einschließt, ohne daß ein Zahn resorbiert wird. In Figur 19 hat dieser dritte Prämolar bereits ein kleines Zahnscherbchen, welches noch lose im Zahnfleisch liegt, ohne von einer knöchernen Alveole umgeben zu sein (pm^3). Was die Entwickelung der Molaren betrifft, so bestätigte Didelphys Opossum in den meisten Fällen die allgemeine Regel, wonach im Unterkiefer zuerst das vorn lateral liegende Protoconid entsteht. Dann folgen Paraconid vorn medial und Metaconid hinten lateral. Das Hypoconid sowie das späterhin mächtig entwickelte Pentaconid an der vorderen Ecke des

Zahnes werden ontogenetisch zuletzt angelegt. Im Oberkiefer entwickeln sich die drei ersten Höcker des Trituberculartypus nahezu gleichzeitig. Protoconus und Paraconus vorn haben die typische Lagerung. Dagegen wird bei Opossum in den meisten Fällen der hintere

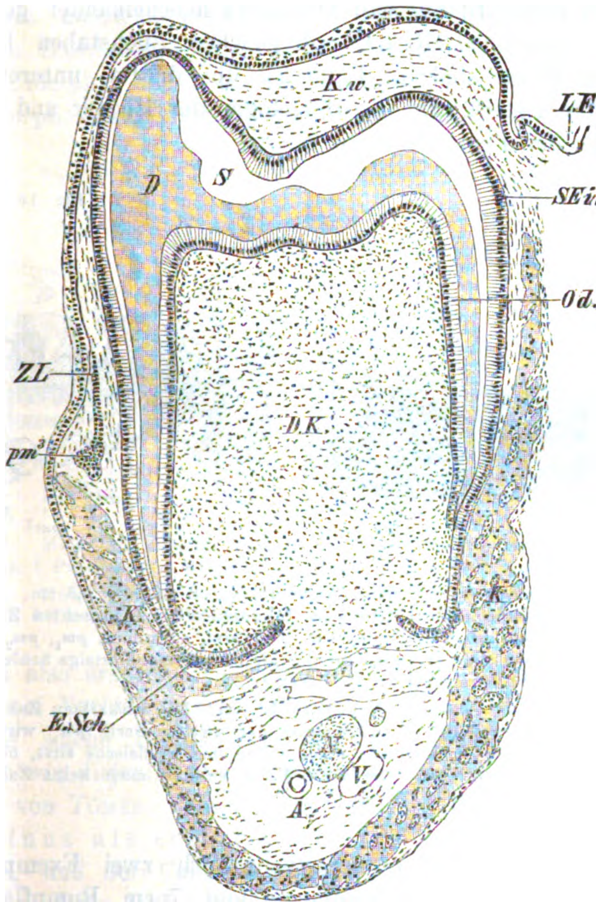


Fig. 17. Didelphys aurita. Rumpflänge 11 cm, Kopflänge 3,2 cm. Ein Schnitt aus dem vorigen Modelle durch Molar I. *D* Dentin, *S* Schmelz, *DK* Pulpa, *SEi* inneres Schmelzepithel, *ESch* Hertwig's Epithelscheide, *Od* Odontoblasten, *ZL* Zahnleiste, *pm*³ Anlage des Prämolaren der zweiten Zahnserie, *K* Kieferknochen, *Kw* Kieferwall, *LF* Lippenfurche, *A* Arterie, *V* Vene, *N* Nerv. Hartnack 2, Oc. 2.

Höcker zum distal-lingualen Hypoconus, während der distal-lateral liegende Metaconus sich später anlegt. Die einzelnen Coni der Molaren wachsen zu pyramidenähnlichen Gebilden aus, ähnlich wie beim

Menschen und beim Schweine. Durch Verwachsung der hinteren Pyramidenkanten von Hypoconus und Metaconus entstehen die den Gattungen Didelphys und Dasyurus eigentümlichen distalen Ecken der oberen Molaren, welche somit keine wahren Höcker darstellen (Fig. 19 $M._1$) Zur größeren Deutlichkeit sind in Figur 20 die oberen dritten Molaren von Hypsiprimnus und Didelphys nebeneinander gestellt und wurden die homologen Höcker mit gleichen Buchstaben bezeichnet. In derselben Weise sind in Figur 21 die dritten unteren Molaren nebeneinander gestellt, um die Homologie der Höcker und die wechselnde Größe der Pentaconide zu zeigen.

Fig. 18.

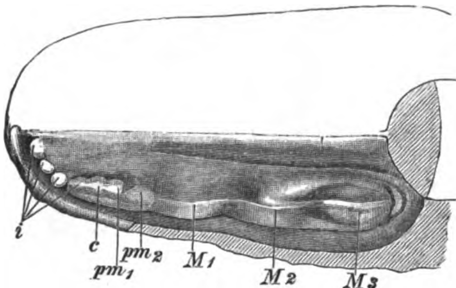


Fig. 19.

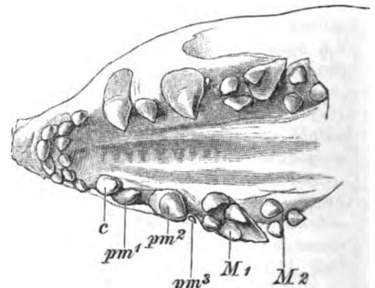


Fig. 18. Didelphys aurita. Rumpflänge 13 cm, Kopflänge 3,8 cm. Schleimhautrelief der linken Unterkieferhälfte. Die vom Zahnfleische noch bedeckten Zähne wölben das Epithel entsprechend ihrem Kontur hervor. *i* Incisivi, *c* Caninus, pm_1, pm_2 Prämolaren, $M_1 - M_3$ Molaren. Dem Molar 4 entspricht der kleine halbmondförmige Schleimhautwulst, der aus Versehen nicht bezeichnet wurde. Vergr. 3.

Fig. 19. Didelphys Opossum. Kopflänge 3,5 cm. Die verkalkten Zahnanlagen des Oberkiefers in situ dargestellt. Der Prämolar der zweiten Serie pm^3 wird durch ein minimales Zahnscherbchen repräsentiert, welches lose im Zahnfleische sitzt, ohne noch von einer Alveole umgeben zu sein. Der dritte Molar enthielt noch keine Zahnscherbchen und wurde nicht mit dargestellt. Vergr. 2.

Von Didelphys Azarae untersuchte ich zwei Exemplare. Bei einem Fötus von 25 cm Kopflänge und 7 cm Rumpflänge ohne Schwanz ergab sich ein ähnliches Bild, wie in Figur 19 vom Didelphys Opossum dargestellt ist. Es waren aus der ersten Zahnreihe zwei Prämolaren vorhanden. Der Prämolar der zweiten Zahnserie $= pm^3$ hatte ein ganz kleines Zahnscherbchen, saß aber bereits tief in der Alevole zwischen pm^2 und M_1. In den Kiefern eines größeren, nahezu ausgewachsenen jungen Tieres waren sämtliche Zähne bereits in Funktion bis auf die vierten Molaren und die dritten Prämolaren, welche in beiden Kiefern gerade im Durchbruche begriffen waren.

Auch hier kann absolut keine Rede sein von einem Zahnwechsel, sondern der eine Zahn der zweiten Serie = pm^3 schiebt sich einfach in die erste Zahnserie ein und tritt zugleich mit ihr in Funktion, ohne daß ein Zahn der ersten Reihe resorbiert wird. Die Prämolaren der Gattung Didelphys u. a. haben am hinteren distalen Rande ihres Hauptkegels meistens noch einen kleineren Nebenkegel oder eine sogenannte Basalknospe. Ontogenetisch legt sich dieselbe, wie wir oben bei Didelphys aurita sahen, als gesonderte Papille an und entspricht morphologisch einem Einzelzahne. Die Prämolaren von Didel-

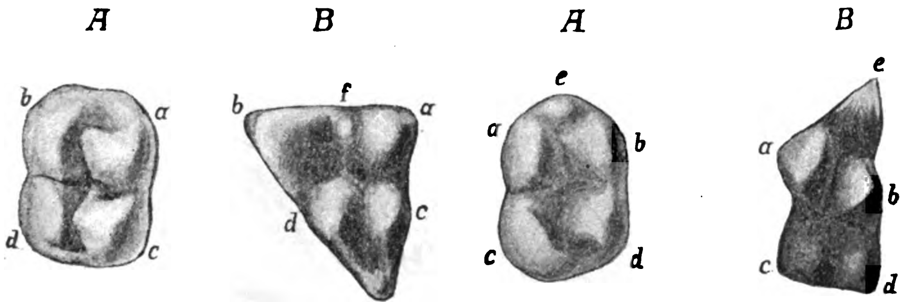


Fig. 20. Molar III superior sinister. A Von Hypsiprimnus. B Von Didelphys. *a* Protoconus, *b* Paraconus, *c* Metaconus, *d* Hypoconus, *f* Zwischenhöcker. Vergr. 5.

Fig. 21. Molar III inferior sinister. A Von Hypsiprimnus. B Von Didelphys. *a* Protoconid, *b* Paraconid, *c* Metaconid, *d* Hypoconid, *e* Pentaconid.

phys sind also ursprünglich entstanden durch Verwachsung von mindestens zwei Nachbarzähnen. Da nun auch der Eckzahn von Didelphys eine solche Basalknospe besitzt, welche sich ganz ebenso entwickelt wie diejenige der Prämolaren, so gewinnt damit die Anschauung von Tomes, Osborn etc. eine wesentliche Stütze, wonach der Caninus als erster Prämolar aufzufassen ist. Die Thatsache, daß der Caninus sehr selten zwei Wurzeln hat, spricht nicht gegen diese Auffassung. Das Wurzelwachstum tritt in der ontogenetischen und phylogenetischen Entwickelung der Zähne am spätesten auf und unterliegt deshalb auch am meisten der Anpassung und Abänderung. In Figur 22 sehen wir in dem Unterkiefer eines ausgewachsenen Exemplars von Opossum an Stelle des typischen zweiwurzeligen ersten Prämolaren auf der linken Seite zwei einwurzelige Kegelzähne. Genau dieselbe Modifikation sehe ich an einem Unterkiefer von Didelphys aurita aus der Freiburger Sammlung. Ferner bilden Temminck und

nach ihm GIEBEL einen Unterkiefer von Thylacinus ab, wo an Stelle des zweiten Prämolaren zwei einwurzelige Kegelzähne sich entwickelt haben, während die anderen beiden Prämolaren normal gebildet waren. Anfangs war ich geneigt, in vorliegenden drei Fällen ein Wiedererscheinen des nach O. THOMAS verloren gegangenen ursprünglichen zweiten Prämolaren anzunehmen. Dieser Anschauung widerspricht aber der rudimentäre einwurzelige Typus beider abnormen Zähne. Viel wahrscheinlicher ist die Erklärung, daß in vorliegenden drei Fällen die beiden ursprünglichen Komponenten der betreffenden Prämolaren nicht miteinander verschmolzen sind, sondern jedes der beiden Zahnscherbchen für sich allein weitergewachsen ist und eine Wurzel gebildet hat. Somit haben wir an Stelle des einen zweihöckerigen, zweiwurzeligen Prämolaren zwei einhöckerige, einwurzelige Kegelzähne.

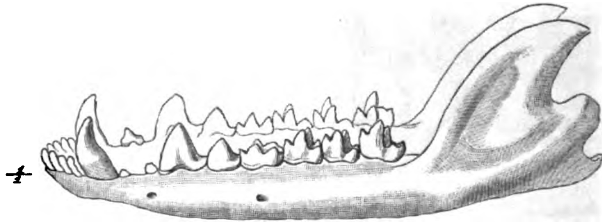


Fig. 22. Didelphys Opossum. Der Unterkiefer eines erwachsenen Tieres hat auf der linken Seite des ersten zweiwurzeligen Prämolaren zwei einwurzelige Kegelzähne.

Nachdem bei verschiedenen Arten der Gattung Didelphys festgestellt war, daß hier überhaupt kein Zahnwechsel nach der von FLOWER und O. THOMAS angenommenen Regel stattfindet, sondern daß der Prämolar 3 der zweiten Zahnserie sich einfach in die erste Zahnreihe einschiebt, ohne daß ein Zahn derselben resorbiert wird, so drängte sich naturgemäß die Frage auf ob, und in welchem Umfange überhaupt bei den Beuteltieren ein wirklicher Zahnwechsel stattfindet. Es lagen mir zunächst zur Untersuchung vor zwei Föten von Perameles Doreganus von 3,8 cm bez. 5,2 cm Kopflänge. Die Zahnformel von Perameles lautet:

$$i\,\frac{5}{3}\;c\,\frac{1}{1}\;pm\,\frac{3}{3}\;m\,\frac{4}{4}$$

Bei dem jüngeren Fötus waren die Zähne soeben im Durchbruche begriffen, bei dem älteren waren sie bereits sämtlich bis auf Molar 3 und 4 durchgebrochen. Es fanden sich nun genau wie bei Didelphys zwei ausgebildete Prämolaren der ersten Zahnserie mit je zwei Wur-

zeln. Der dritte Prämolar hatte bei dem jüngeren Fötus nur ein ganz kleines Zahnscherbchen, ähnlich wie ich dies in Figur 19 von Didelphys abbildete und stammte zweifellos aus der zweiten Zahnserie. Bei dem älteren Fötus waren die beiden Zahnscherbchen der pm^3 miteinander verschmolzen. Das Wurzelwachstum hatte begonnen, und das Zähnchen saß an der Stelle seines späteren Durchbruches im Knochen fest. In beiden fötalen Oberkiefern von Perameles waren nur vier ausgebildete Schneidezähne vorhanden, wie es in Figur 23 dargestellt ist. Aufmerksam gemacht durch die Beobachtungen bei Macropus und Phalangista, suchte ich genauer nach und fand in der That bei dem jüngeren Fötus von Perameles hinter Incisivus 4 im Zahnfleische ein kleines Zahnscherbchen auf einer Seite. Auf der anderen Seite sowie bei dem älteren Fötus waren diese Anlagen des fünften Incisivus bei der Präparation verloren gegangen, da ich nicht darauf geachtet hatte. Es ist mehr als wahrscheinlich, daß auch der fünfte Incisivus im Oberkiefer von Perameles ähnlich wie der dritte Prämolar aus der zweiten Zahnserie stammt.

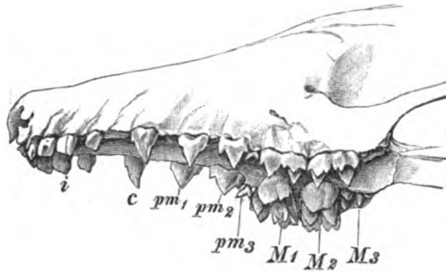


Fig. 23. Perameles Doreganus. Fötus von 5,2 cm Kopflänge. *i* Incisivi, *c* Caninus, pm_1, pm_2 Prämolaren der ersten Zahnreihe, pm_3 Prämolar der zweiten Reihe, M_1—M_3 Molaren. Vergr. 2.

Von Belideus bidens aus der Familie der Phalangistidae lagen mir mehrere erwachsene Tiere sowie ein Fötus von 13 cm Rumpflänge und 2,8 cm Kopflänge zur Untersuchung vor. Die Zahnformel des Oberkiefers bei meinen erwachsenen Exemplaren war:

$$i\,\frac{3}{}\;c\,\frac{1}{}\;pm\,\frac{3}{}\;m\,\frac{4}{}$$

Im Oberkiefer des Fötus aber fanden sich genau wie bei Didelphys (Fig. 19) nur zwei Prämolaren der ersten Zahnserie. Der dritte Prämolar aus der zweiten Reihe stellte sich dar als ein minimales Zahnscherbchen im Zahnfleische nach innen von M^1. Die Verhältnisse im Unterkiefer habe ich bisher nicht näher untersucht. In zwei Unterkiefern von erwachsenen Tieren fand ich zwischen dem großen Schneidezahne und den vier Molaren je 3 einwurzelige Kegelzähne und einen echten zweiwurzeligen Prämolaren. Es läßt sich hier ohne größeres Material nicht leicht feststellen, wie die wahre Zahnformel

lauten würde. Das nahe verwandte Beuteltier Acrobates pygmaeus hat im Oberkiefer die Zahnformel:

$$i\,\frac{3}{-}\;c\,\frac{1}{-}\;pm\,\frac{3}{-}\;m\,\frac{3}{-}$$

An den beiden ersten Molaren ist der Hypoconus nur schwach entwickelt und fehlt am dritten Molaren gänzlich. Im Unterkiefer von Acrobates finden sich hinter den langen Schneidezähnen ähnlich wie bei Belideus zwei einwurzelige Kegelzähne, dann zwei typische Prämolaren und endlich drei echte Molaren. Auch hier fällt die Entscheidung schwer, in welche Gattung man die zwei kleinen Kegelzähne rechnen soll. Nach meiner Überzeugung muß man sie als rudimentäre Schneidezähne auffassen, so daß dann die Formeln des Unterkiefers lauten würden:

$$\text{Belideus}\quad i\,\frac{-}{4}\;c\,\frac{-}{0}\;pm\,\frac{-}{1}\;m\,\frac{-}{4}$$

$$\text{Acrobates}\quad i\,\frac{-}{3}\;c\,\frac{-}{0}\;pm\,\frac{-}{2}\;m\,\frac{-}{3}$$

Phalangista Cookii hat die Zahnformel:

$$i\,\frac{3}{4}\;c\,\frac{1}{0}\;pm\,\frac{3}{1}\;m\,\frac{4}{4}$$

Abgesehen von den zwei letzten Molaren waren bei einem Fötus von 4 cm Kopflänge alle Zähne im Durchbruche begriffen mit Ausnahme des letzten Prämolaren und des dritten Incisivus im Oberkiefer und des Prämolaren im Unterkiefer. Diese Zähne saßen noch tief in ihren Alveolen, die Farbe und Dichtigkeit ihrer Schmelzkappe wies darauf hin, daß sie von bedeutend jüngerer Bildung sind als ihre Nachbarn. Von einem Zahnwechsel, d. h. der Resorption eines Zahnes der ersten Reihe konnte auch hier keine Andeutung aufgefunden werden. Es scheint mir sehr wahrscheinlich, daß auch bei Phalangista Cookii nicht allein der letzte Prämolar, sondern auch der dritte Incisivus des Oberkiefers aus der zweiten Zahnreihe entsteht, und daß diese Zähne sich dann in die Lücken der ersten Zahnserie einschieben, ohne daß ein Zahnwechsel stattfindet.

Bei Myrmecobius fand O. Thomas, selbst daß der letzte Prämolar im Durchbruche begriffen war, ohne daß ein Wechselzahn über ihm vorhanden war, und konnte er dies Verhalten nach seiner Theorie nicht erklären. Es handelt sich auch hier um den Prämolaren der zweiten Zahnreihe, der sich in die erste Reihe einschiebt.

Nach langem Suchen fand ich endlich in der Freiburger anatomischen Sammlung den skelettierten Schädel einer unbestimmten Art der Gattung Phalangista mit der Formel:

$$i\,\frac{3}{1}\,c\,\frac{1}{1}\,pm\,\frac{3}{2}\,m\,\frac{4}{4}$$

bei welchen thatsächlich ein Zahnwechsel vorhanden war, mpm^3 aus der ersten Zahnreihe war in Resorption begriffen und unter ihm saß der pm^3 der zweiten Zahnserie. Ebenso fand ich kürzlich einen echten Zahnwechsel bei zwei jungen Tieren von Macropus lugens und Macropus giganteus. Bei beiden Exemplaren waren im Oberkiefer die beiden ersten Incisivi durchgebrochen, während der dritte noch tief in seiner Alveole unter dem Zahnfleische verborgen war. Wahrscheinlich stammt also auch der dritte Incisivus des Genus Macropus aus der zweiten Zahnserie. Bei einem Fötus von Macropus lugens von $7^1/_2$ cm Kopflänge hat der einzige Prämolar der ersten Zahnserie in beiden Kiefern drei Wurzeln und drei Höcker in nahezu triconodonter Anordnung. Nur der hinterste Höcker des Oberkiefers ist ein wenig lingualwärts verschoben und bietet somit den Übergang vom triconodonten zum trituberculären Typus. Zwischen den Wurzeln dieser Prämolaren aus der ersten Zahnserie fanden sich die Zahnsäckchen der Ersatzzähne aus der zweiten Reihe. Auch die Anlagen der Ersatzähne wiesen triconodonten Typus auf. Man konnte deutlich drei in einer Reihe hintereinander liegende Zahnscherbchen unterscheiden, die soeben an ihrer Basis verschmolzen waren. Das vordere Scherbchen war das größte, das hinterste am kleinsten.

Bei einem jungen Tiere von Macropus giganteus zeigten die einzigen Prämolaren der ersten Zahnreihe in beiden Kiefern eine deutlich trituberculäre Anordnung mit einem vorderen und zwei hinteren Höckern. Dem entsprechend hatten auch hier die Prämolaren beider Kiefer drei Wurzeln, doch waren die beiden hinteren teilweise miteinander verschmolzen. Die Ersatzzähne der zweiten Zahnserie lagen im Oberkiefer zwischen den hinteren Wurzeln ihrer Vorgänger, im Unterkiefer zwischen den Wurzeln der ersten Molaren. Der mechanische Grund für dieses eigentümliche Verhalten im Unterkiefer liegt darin, daß der lange Incisivus bis unterhalb des Prämolaren sich erstreckt und somit die Anlage des Ersatzprämolaren nach hinten zwischen die Wurzeln des ersten Molaren gedrängt hat. Die Krone der Ersatzprämolaren war im vorliegenden Falle schon vollendet und glich sehr auffallend in Form und Größe derjenigen ihrer Vorgänger. Die Molaren der Gattung Macropus haben eine eigenartige Form und bestehen aus zwei Querjochen denen, im Unterkiefer an der mesialen Seite noch ein unpaarer Höcker vorgelagert ist. Letzterer entspricht genau dem Pentaconid bei Didelphys etc. Die beiden Querjoche ent-

wickeln sich ebenfalls in typischer Weise aus den bekannten vier Höckern. Das vordere Querjoch wird gebildet vom Protoconus und Paraconus resp. Protoconid und Paraconid. Das hintere Querjoch entsteht durch Verwachsung von Metaconus und Hypoconus resp. Metaconid und Hypoconid.

Hauptresultate.

Fassen wir die Resultate der vorliegenden Untersuchungen zusammen, so ergiebt sich, daß die Zahnentwickelung der Beuteltiere im Prinzip genau in derselben Weise vor sich geht wie beim Menschen und den übrigen Säugern. Als erste Matrix haben wir die Zahnleiste, d. h. einen Teil des Kieferepithels, welcher behufs größerer Raumentfaltung ins Mesoderm hineingewachsen ist. An dieser Zahnleiste bilden sich die betreffenden Zahnanlagen der ersten Serie, also bei Didelphys zunächst die Schneidezähne, der Eckzahn, zwei Prämolaren und der erste Molar. Diese Zahnanlagen schnüren sich sodann von der Zahnleiste ab, und die letztere wächst sowohl nach innen von den vorhandenen Zahnanlagen als auch hinter dem zuletzt gebildeten Molaren weiter. Die hinteren Molaren entstehen ganz genau in derselben Weise, wie ich dies beim Menschen beschrieben habe, durch seitliches Weiterwachsen der Zahnleiste. Während aber die als Ersatzleiste weitergewachsene Zahnleiste hinter den vordersten 10 Zähnen der ersten Serie des Menschen gleichviele Ersatzzähne bildet, welche ihre Vorgänger zur Resorption bringen und als bleibende Zähne an ihre Stelle treten, so entsteht aus der Ersatzleiste der Beuteltiere meistens nur der letzte Prämolar des erwachsenen Tieres. Es ist jedoch mehr als wahrscheinlich, daß auch die letzten Incisiven von Perameles sowie von Macropus und Phalangista von der Ersatzleiste gebildet werden, d. h. zur zweiten Zahnserie gehören. Der letzte, zur zweiten Zahnserie gehörende Prämolar schiebt sich nun entweder einfach in eine Lücke der ersten Zahnreihe ein, ohne daß ein Zahn dieser Reihe resorbiert wird. Diesen Typus fanden wir bei der Gattung Didelphys, ferner bei Perameles Doreganus, bei Belideus bidens, bei Phalangista Cookii, sowie bei Myrmecobius. In anderen Fällen wird der letzte Prämolar der ersten Zahnreihe resorbiert, und an seine Stelle tritt der Prämolar der zweiten Reihe. Dieser Typus fand sich bei einer unbestimmten Art der Gattung Phalangista, ferner bei Macropus lugens und Macropus giganteus, ferner nach den Abbildungen von O. Thomas

bei Phascogale penicillata und dem fossilen Triacanthodon serrula. Weiteren Einzelforschungen ist es vorbehalten, zu entscheiden, welcher Typus bei den Marsupialien der häufigere ist. Ferner ist durch Schnittserien und Modelle sicherzustellen ob und bei welchen Arten thatsächlich die letzten Schneidezähne des Oberkiefers aus der zweiten Zahnserie entstehen. Möglicherweise entstehen bei einigen Beuteltieren auch noch andere Zähne aus der zweiten Zahnserie. Ob dies nun aber der Fall ist oder nicht, das ändert an der prinzipiellen Auffassung des Marsupialien-Gebisses gar nichts. Thatsächlich ist durch die vorliegenden, sowie durch die Untersuchungen KÜKENTHAL's festgestellt worden, daß die Zähne der Beuteltiere mit Ausnahme des letzten Prämolaren und wahrscheinlich des letzten Incisivus superior einiger Arten der ersten Zahnreihe angehören, also **stehengebliebenen Milchzähnen** des Menschen und der übrigen Säuger homolog sind. Es macht sich ja in der ganzen Vertebratenreihe das Prinzip geltend, durch bessere Ausbildung des Einzelzahnes den vielfachen Zahnwechsel der Selachier etc. mehr und mehr zu beschränken. Die Beuteltiere sind aber bei der Reduktion des vielfachen Zahnwechsels der reptilienähnlichen Vorfahren der heutigen Säuger gleichsam über das Ziel hinausgeschossen und haben sich in eine Sackgasse verrannt, aus der kein Rückweg möglich ist. Daher rührt auch die merkwürdige Konstanz dieser Ordnung von der mesozoischen Zeit ab bis zur Gegenwart. Die Reduktion des früheren vielfachen Zahnwechsels der Vertebraten in eine einzige Reihe scheint den Säugetieren nur dann von Nutzen zu sein, wenn die Zähne zugleich permanent weiterwachsen. Dieses Stadium hat unter den Beuteltieren nur Phascolomys Wombat erreicht.

Für meine Theorie von der Entstehung der Prämolaren und Molaren durch Zusammenwachsen mehrerer Einzelzähnchen ergab mir die Zahnentwickelung der Beuteltiere weiteres Beweismaterial. Ursprünglich enthielten vermutlich alle Prämolaren ähnlich wie die Molaren drei Einzelzähnchen, welche in triconodontem Typus angeordnet waren. Bei Triacanthodon sind die Prämolaren noch ganz ähnlich gestaltet wie die Molaren. Unter den heutigen Beuteltieren zeigt der untere Prämolar von Macropus lugens noch deutlich triconodonten Typus, während uns im oberen Prämolaren der Übergang zur trituberculären Form vor Augen geführt wird. Bei Macropus giganteus haben die Prämolaren deutlich trituberculären Typus. Bei den meisten übrigen Beuteltieren sowohl als auch bei Säugetieren überhaupt ist sodann der vordere Conus zurückgebildet worden. Auch der hintere

ist bei Didelphys u. a. im Wachstume zurückgeblieben und stellt oft nur, ähnlich wie beim Eckzahne, eine sogenannte Basalknospe vor. Diese Basalknospen, insofern sie ontogenetisch aus einer besonderen, mit dem Stocke des übrigen Zahnes verwachsenen Papille entstehen, sind jedoch morphologisch homolog einem kleinen Einzelzahne. Wenn sich in einer Tierreihe verfolgen läßt, daß eine solche kleine Basalknospe aus unscheinbaren Anfängen allmählich zu einem wohlausgebildeten Zahnhöcker heranwächst, während die übrigen Höcker ihre wechselseitige Lagerung und Größe beibehalten, so ist damit lediglich festgestellt, daß dieses jüngste Anhängsel des als Molar resp. Prämolar sich darstellenden Zahnstockes oder Stockzahnes selbständig sich weiterbilden, andererseits bei Reduktionsprozessen sich auch zurückbilden kann, ohne daß dadurch zugleich Veränderungen des übrigen bereits stabilisierten Zahnstockes erfolgen müßten.

Wenn die ursprünglichen drei Höcker der Prämolaren in triconodontem Typus angeordnet waren, so entsteht nach der Rückbildung des vorderen Höckers eine Zahnform, wie wir sie speziell bei Carnivoren treffen, indem die beiden übrigen Höcker hintereinander liegen. Waren jedoch die ursprünglichen drei Höcker in triconodontem Typus angeordnet, so entsteht nach Rückbildung des vorderen unpaaren Höckers eine Zahnform, wie wir sie z. B. in den Prämolaren des Menschen finden.

Die oberen Molaren der Beuteltiere entstehen genau wie beim Menschen [1]) etc. aus den typischen 4 Höckern oder Einzelzähnen: Protoconus, Paraconus, Metaconus und Hypoconus. Im Unterkiefer kommt als fünftes Zähnchen noch das Pentaconid hinzu, welches als jüngste Bildung den meisten Abänderungen in Größe und Form unterliegt (Fig. 21).

Zum Schlusse möchte ich der Überzeugung Ausdruck geben, daß die mit Hilfe der neuesten Untersuchungsmethoden ausgeführten Forschungen über die Zahnentwickelung des Menschen, der Edentaten und Beuteltiere uns hinreichende Aufschlüsse gegeben haben, um den Zahnwechsel der Säugetiere in befriedigender Weise zu erklären. In meiner demnächst erscheinenden Arbeit: „Über die Zahnentwickelung der Krokodile“ werde ich zeigen, daß die Entwickelungsgeschichte auch hinreichenden Aufschluß giebt über die bisher von den Paläontologen vergeblich venti-

1) Röse, Über die Entstehung und Formabänderungen der menschlichen Molaren. Anat. Anzeiger, 1892, No. 13 u. 14.

lierte Frage von der Entstehung der Säugetierzähne aus Reptilienzähnen. So wichtig auch die Paläontologie und vergleichende Anatomie ist in bezug auf ein richtiges Verständnis der Phylogenie der Zähne, so haben wir doch erst durch die Entwickelungsgeschichte vollen Aufschluß gewonnen über Grundfragen, welche nach dem Zeugnisse eines kompetenten Forschers, M. SCHLOSSER[1]), noch im vorigen Jahre mit Hilfe des vorliegenden paläontologischen und vergleichend-anatomischen Materiales nicht in befriedigender Weise zu erklären waren.

Freiburg, den 2. Juli 1892.

Zur Entwickelung der Bauchspeicheldrüse des Menschen.

Von OVE HAMBURGER.

(Mitteilung aus dem anatomischen Institut in Kopenhagen.)

Mit 3 Abbildungen.

Anläßlich einer vorläufigen Mitteilung von Prosektor STOSS über die Entwickelung des Pankreas beim Schafe im Anatomischen Anzeiger, 1891, No. 23 u. 24 erlaube ich mir die Resultate einer Untersuchung über die Entwickelung desselben Organes beim Menschen mitzuteilen, welche ich vor einigen Jahren am hiesigen Institut vorgenommen, bisher aber wegen anderweitiger Beschäftigungen noch nicht veröffentlicht habe.

Die Bauchspeicheldrüse des erwachsenen Menschen besitzt außer dem WIRSUNG'schen Gang, der bekanntlich gemeinsam mit dem Ductus choledoch. auf dem VATER'schen Divertikel mündet, noch einen kleineren sogenannten SANTORINI'schen Ausführungsgang, welcher an der hinteren Wand des Duodenum auf einer kleinen Papille 2—3 cm nach oben und innen von dem VATER'schen Divertikel mündet. Die beiden Ausführungsgänge anastomosieren miteinander, und zwar in der Weise, daß der SANTORINI'sche Gang vom WIRSUNG'schen im Kopfteile der Drüse sich abzweigt (Fig. 1, *D. Sant.*), um dünner und dünner werdend auf der genannten Papille zu münden. Der SANTORINI'sche Gang ist sehr konstant. Ich habe mehr als fünfzig menschliche Bauchspeicheldrüsen untersucht und konnte ihn immer nachweisen; zwar genügt es nicht in allen Fällen die Schleimhautoberfläche des Duo-

---

1) M. SCHLOSSER, Über die Deutung des Milchgebisses der Säugetiere. Biologisches Centralblatt, Bd. X, 1891.

denum zu untersuchen, um das Vorhandensein der kleinen Papille nachzuweisen, denn in seltenen Fällen ist dieselbe so wenig hervortretend, daß sie leicht übersehen und das Fehlen des SANTORINI'schen Ganges somit irrtümlich angenommen werden kann; eine Injektion durch den WIRSUNG'schen Gang mit einer gefärbten Flüssigkeit wird aber alsbald das wahre Sachverhältnis zeigen, indem die Flüssigkeit wegen der immer vorhandenen Anastomose aus der kleinen Papille hervorquillt.

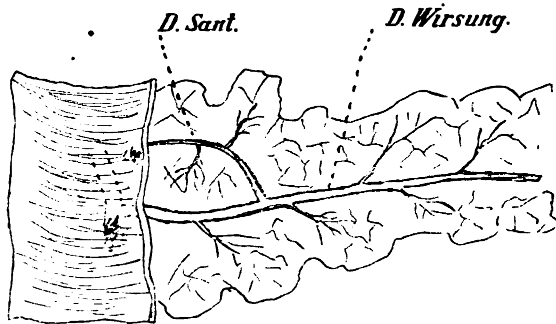


Fig. 1.

Auf der anderen Seite kann die Papille des SANTORINI'schen Ganges, jedoch sehr selten, so stark entwickelt sein, daß man glauben könnte, es sei der WIRSUNG'sche Gang, der gesondert neben dem Ductus choledoch. mündete, während der SANTORINI'sche Gang fehlte, wie dies in mehreren Lehrbüchern als Varietät beschrieben ist; eine getrennte Einmündung des Ductus choledoch. und Ductus Wirsungianus habe ich aber niemals gefunden, auch SAPPEY[1]) leugnet bestimmt ihr Vorkommen.

In Bezug auf die Entwickelung des Pankreas beim Menschen findet man in den Lehrbüchern stets die Angabe, daß die Drüse aus einer einzigen Epithelausstülpung von der hinteren Wand des Duodenums hervorgeht. Doch hat ZIMMERMANN[2]) durch Rekonstruktion des Verdauungstraktus eines vierwöchentlichen Embryo zwei Pankreasanlagen gefunden, von welchen die kleinere gemeinsam mit dem Ductus choledoch. mündete. Wann und in welcher Weise die Anastomose zwischen den beiden Ausführungsgängen zustande kommt, darüber fehlt bis jetzt jegliche Angabe.

1) Traité d'anatomie descriptive, Bd. IV, 1889.
2) Verhandlungen der Anatom. Gesellschaft, Berlin 1889.

Um hierüber ins Klare zu kommen, habe ich eine Reihe von menschlichen Embryonen untersucht, welche Herr Professor CHIEVITZ mir gütigst zur Verfügung stellte. Ich untersuchte zuerst die Schleimhautoberfläche des Duodenums, um das Verhalten der Papillen der beiden Ausführungsgänge während der Entwickelung zu verfolgen, und stets fand ich zwei Papillen, von welchen die eine der gemeinsamen Einmündung des Ductus choledoch. und Ductus Wirsungianus entsprach, während die andere zur Einmündung des SANTORINI'schen Ganges diente; ferner ergab es sich, daß die Papille des letztgenannten Ganges relativ (d. h. im Verhältnis zum VATER'schen Divertikel) desto kleiner war, je älter der Embryo. Diese Größenabnahme der SANTORINIschen Papille entspricht, wie später gezeigt werden soll, einer regressiven Entwickelung des SANTORINI'schen Ganges selbst. MECKEL, dem die konstante Duplizität der pankreatischen Ausführungsgänge nicht bekannt war, hat demzufolge die Bedeutung der Papillen nicht richtig ausgelegt; in seiner „Bildungsgeschichte des Darmkanals und namentlich des Menschen“ [1]), sagt er nämlich pag. 71: „Jetzt glaube ich mit Sicherheit angeben zu können, daß wirklich der Gallen- und Bauchspeicheldrüsengang anfänglich immer völlig voneinander getrennt sind und erst allmählich verschmelzen. Der pankreatische Gang öffnet sich durch ein weiter links und oben im absteigenden Teile des Zwölffingerdarms liegendes, rundliches Wärzchen in denselben. Die Mündung des Gallenganges liegt weiter unten und rechts . . . Wann das eigene Wärzchen des Bauchspeicheldrüsenganges völlig verschwindet, weiß ich nicht mit Gewißheit anzugeben, gewiß aber findet es sich meistens noch beim reifen Fötus.“ Er hat somit die beiden Papillen bei den Embryonen gesehen, deutete aber die SANTORINI'sche Papille als Mündungsstelle des WIRSUNG'schen Ganges, die andere als Mündungsstelle für den Ductus choledochus allein.

Nach Untersuchung der Papillen wandte ich mich zum Drüsenkörper selbst, um das Verhalten der Ausführungsgänge innerhalb der Drüse zu bestimmen. Nach einem mißlungenen Versuch, die Ausführungsgänge von einer Bauchspeicheldrüse eines dreimonatlichen Embryo unter dem Dissektionsmikroskop herauszupräparieren, zerlegte ich die ganze Drüse eines achtwöchentlichen Embryo in Serienschnitte, in der Absicht, das ganze Gangsystem plastisch zu rekonstruieren; die Verästelung der Ausführungsgänge war indessen schon auf dieser frühen Stufe so verwickelt, daß ihr Verhalten in Bezug auf die eventuelle Anastomosierung nicht verfolgt werden konnte. Bei drei noch jüngeren

1) MECKEL's Archiv für Physiologie, Bd. III, 1817.

Embryonen — in einem Alter von bezw. 4, 5 und 6 Wochen — fand ich aber mittelst einer nach der Born'schen Plattenmodellierungsmethode vorgenommenen Rekonstruktion folgende Verhältnisse:

Alle drei Modelle zeigen den, die Pankreasanlagen samt dem Ductus choledochus aufnehmenden Abschnitt des Dünndarmes beinahe horizontal und sagittal verlaufend.

Beim jüngsten, vierwöchentlichen Embryo mündet der Ductus choledochus für sich an der oberen Wand des Duodenums; ihm gegenüber mündet eine kleine, keulenförmige Drüsenanlage — das eine Pankreas — und endlich etwas näher am Pylorus eine vielfach größere Drüsenanlage, die, von ihrer Einmündungsstelle abgesehen, ganz wie die erwachsene Bauchspeicheldrüse sich verhält: sie läuft wie diese nach links und oben hinter dem Magen gegen die Milzanlage und nimmt wie diese in einer Furche ihrer Hinterfläche die Vasa mesaraica supp. auf.

Beim fünfwöchentlichen Embryo (Fig. 2) verhält sich die große Pankreasanlage wie früher; die kleine Drüse mündet dagegen jetzt gemeinsam mit dem Ductus choledochus in das Duodenum, und ihr blindes Ende hat sich gegen die große Drüse geneigt, ohne sie jedoch zu berühren.

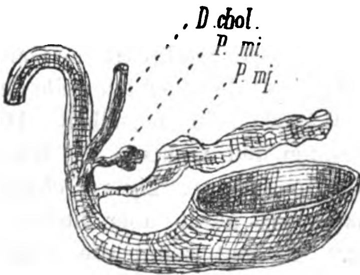


Fig. 2. Rekonstruktion des Duodenum mit Pankreasanlagen eines fünfwöchentlichen Embryos. *P. mi.* Kleine Pankreasanlage, *P. mj.* große Pankreasanlage.

Beim sechswöchentlichen Embryo (Fig. 3) findet man endlich, daß die kleine Drüsenanlage mit der großen sich vereinigt hat, und zwar

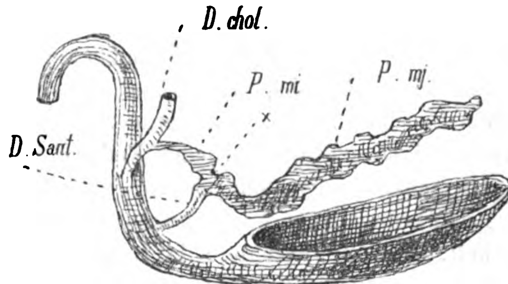


Fig. 3. Rekonstruktion des Duodenum mit Pankreasanlagen eines sechswöchentlichen Embryo. *P. mi.* Kleine Pankreasanlage, *P. mj.* grosse Pankreasanlage.

an einer Stelle (x), die genau der Stelle des erwachsenen Pankreas entspricht, wo der SANTORINI'sche Gang vom WIRSUNG'schen sich abzweigt (vergl. Fig. 1).

Aus Obigem erhellt somit:

1) Die Bauchspeicheldrüse des Menschen entsteht aus zwei ursprünglich getrennten Anlagen, von welchen die eine kleinere zuerst gesondert, später gemeinsam mit dem Ductus choledoch. in das Duodenum mündet, während die andere, größere näher am Pylorus einmündet.

2) Die beiden Anlagen treten in der zweiten Hälfte des zweiten Fötalmonates in Anastomose miteinander.

3) Der kleine SANTORINI'sche Ausführungsgang des Erwachsenen entspricht nicht der kleinen Drüsenanlage, vielmehr entsteht er, indem er in der Entwickelung zurückbleibt, aus dem Teile der großen Drüsenanlage (Fig. 3, *D. Sant.*), welcher zwischen der Verschmelzungsstelle mit der kleinen Drüse und dem Darm liegt.

Kopenhagen, August 1892.

Über Drüsen im Epithel der Vasa efferentia testis beim Menschen.

Von Dr. Jos. SCHAFFER,
Privatdozent und Assistent am histologischen Institute
der k. k. Universität Wien.

Mit 3 Abbildungen.

Nach der in den meisten Lehr- und Handbüchern der Histologie verbreitetsten Darstellung werden die Kanälchen des Nebenhodens von einem schönen flimmernden Cylinderepithel ausgekleidet, welches auf einer Basalmembran aufsitzt. Von den meisten Autoren wird außerdem eine nach außen von den Flimmerzellen gelegene, der Basalmembran direkt aufsitzende, mehr oder weniger zusammenhängende Lage kleiner, polyedrischer Zellen beschrieben, so daß die Auskleidung der Nebenhodenkanälchen auch schlechtweg als ein geschichtetes Flimmerepithel bezeichnet wird. Dabei bleibt es nach den meisten Darstellungen zweifelhaft, ob es sich in That um ein echtes, geschichtetes Epithel handelt, d. h. ob die Flimmerzellen nur auf den polyedrischen Zellen aufsitzen, ohne die Basalmembran zu erreichen, oder

ob man es hier nur mit einem fälschlich als geschichtet bezeichneten Epithel zu thun hat, wie in der Trachea.

Dieses Epithel soll sich nun nach einigen Angaben sowohl in den Vasa efferentia, als in den Kanälchen der Coni vasculosi, ja sogar noch im Vas epididymitis ohne beträchtliche Unterschiede vorfinden; von anderen wird eine Höhenzunahme der Cylinderzellen, sowie ihrer Flimmerhaare gegen den Nebenhodenkanal zu hervorgehoben. Allgemein anerkannt ist das Aufhören der Flimmerhaare am Beginne des Vas deferens. Aus der Mehrzahl der Schilderungen erhält man aber den Eindruck, daß zwischen der Auskleidung der Kanälchen im Nebenhodenkopfe und jener im Körper desselben kein sonderlicher Unterschied besteht. Dies mag für den Nebenhoden der Säugetiere der Fall sein, für den Nebenhoden des Menschen ist diese Vorstellung jedoch nicht zutreffend, wie in den folgenden Zeilen gezeigt werden soll.

Vorausschicken will ich jedoch in Kürze die Darstellung einiger Autoren, aus der ersichtlich wird, wie sehr im einzelnen die Anschauungen verschieden sind, und daß bisher eine einheitliche Auffassung der Verhältnisse nicht erreicht ist.

Becker [1]), der Entdecker des Flimmerepithels im Nebenhoden und der erste, der dasselbe, allerdings noch nach unzureichenden Methoden, eingehend untersuchte, giebt an einer Stelle [2]) folgende Schilderung: „Im Nebenhoden aller Säugetiere findet sich ein doppeltes Epithel, von denen das eine, ein einfaches Flimmerepithel mit konischen Zellen, die Vasa efferentia, das andere, ein mehrfach geschichtetes Cylinderepithel mit völlig cylindrischen Zellen, die nach Spezies und Alter in verschiedener Ausbreitung mit ungewöhnlich langen Cilien besetzt sind, den ganzen Nebenhodenkanal bis zum Vas deferens auskleidet . . .“

Eine sehr eigentümliche Darstellung, auf die ich im Folgenden zurückkommen muß, findet sich bei Krause [3]): „Die Vasa efferentia testis in den Coni vasculosi und der Nebenhodenkanal werden von einer glatten, cirkulären Muskelhaut gebildet, die außen und innen vom Bindegewebe begrenzt ist und an ihrer Innenfläche beträchtlich hohe Flimmerzellen, sowie Ersatzzellen zwischen deren Fußplatten

1) Über Flimmerepithelium im Nebenhoden des Menschen. Wiener med. Wochenschr., Jhg. VI, 1856, S. 184.

2) Über Flimmerepithelium und Flimmerbewegung im Geschlechtsapparate der Säugetiere und des Menschen. Moleschott's Untersuchungen, Bd. II, 1857, S. 77.

3) Allgemeine und mikroskopische Anatomie, Hannover 1876, S. 264—265.

trägt. Die Cilien der ersteren sind für gewöhnlich zusammengeklebt: sie gleichen den Haarzellen im Vestibulum. Die Ähnlichkeit eines feinen Durchschnittes mit Samenfäden enthaltenden Spermatoblastenenden ist sehr auffällig . . ."

TOLDT[1]) endlich beschreibt das Epithel des Nebenhodens in folgender Weise: „Das Epithel wird der Hauptsache nach durch eine Lage sehr langgestreckter Cylinderzellen gebildet, welche an ihrer freien Oberfläche mit Flimmerhaaren besetzt und mit ihrem peripheren Ende in eine dünne Spitze ausgezogen sind. Zwischen den Basalenden derselben sind reichliche, rundliche oder kolbenförmige Zellen eingefügt, welche fast durchwegs zu einer geschlossenen Zellenlage zusammentreten. Man kann daher dieses Epithel als ein zweischichtiges bezeichnen.

Überblickt man diese Darstellungen, so ergiebt sich von selbst eine Reihe von Fragen:

1) Ist die epitheliale Auskleidung der Vasa efferentia verschieden von der des Vas epididymitis?

2) Wenn dies der Fall ist, worin besteht der Unterschied?

3) Ist das sog. geschichtete Epithel des Nebenhodenkanals in der That ein geschichtetes, oder entspricht es der Schilderung von KRAUSE?

4) Bestehen in Bezug auf diese Verhältnisse fundamentale Unterschiede zwischen dem menschlichen und tierischen Nebenhoden?

Ich hoffe durch weitere Untersuchungen diese Fragen beantworten zu können; hier erlaube ich mir nur vorläufig zur teilweisen Lösung derselben eine Schilderung des menschlichen Nebenhodenepithels nach Schnittpräparaten eines wohlerhaltenen Nebenhodens zu geben. Dabei bin ich mir wohl bewußt, daß man einer solchen Beschreibung leicht den Vorwurf eines zufälligen Befundes machen kann; daß es sich um einen solchen jedoch nicht handelt, scheint mir aus der auffallenden Übereinstimmung desselben mit der allerdings einzig dastehenden Bemerkung KRAUSE's betreffs der Ähnlichkeit des Nebenhodenepithels am Durchschnitte mit Spermatoblasten hervorzugehen. Ob sich die zu schildernden Verhältnisse in allen menschlichen Nebenhoden finden, oder ob es sich um ein durch einen bestimmten Funktionszustand bedingtes Strukturbild handelt[2]), hoffe ich durch weitere Untersuchungen bald feststellen zu können.

---

1) Lehrbuch der Gewerbelehre, III. Aufl., Stuttgart 1888, S. 546 u. f.

2) An eine solche Möglichkeit muß gedacht werden, was bereits BECKER (MOLESCHOTT's Unters. l. c. S. 82) in der entschiedensten Weise betont hat; er sagt geradezu, daß die Beschaffenheit des Epithels im Nebenhoden von

Als Untersuchungsobjekt diente mir der Nebenhoden eines kräftigen, 34 Jahre alten Justifizierten, aus dessen Urethra eine Stunde nach dem Tode ein Tropfen Spermas ausgepreßt werden konnte, in dem sich die Spermatozoïden in lebhafter Bewegung fanden. Der Kopf des einen Nebenhodens wurde beiläufig 3 Stunden post mortem in Pikrinsublimat gebracht, in Alkohol nachgehärtet, in Celloidin eingebettet und in möglichst dünne sagittale Längsschnitte zerlegt, die mit Hämatoxylineosin gefärbt wurden.

An diesen Präparaten zeigen nun die Kanälchen der Coni vasculosi am Querschnitte ein wesentlich anderes Bild, als das Vas epididymidis. Die epitheliale Auskleidung der letzteren entspricht im wesentlichen der Beschreibung von Toldt; die basale Lage polyedrischer Zellen mit ihren meist runden Kernen tritt deutlich hervor und grenzt sich an manchen Stellen deutlich von den darüber gelegenen hohen Cylinderzellen mit den langgezogenen Kernen ab. Ob die Cylinderzellen die Basalmembran erreichen, kann an Schnitten nicht entschieden werden. Die Flimmerhaare derselben erscheinen in ziemlich regelmäßiger Weise verklebt und sitzen den freien Endflächen in Form von Kegeln mit lang ausgezogenen, starren Spitzen oder Geißeln auf.

Besonders hervorheben muß ich die Regelmäßigkeit dieses Epithels; an reinen Querschnitten durch den Nebenhodenkanal scheint bei schwächerer Vergrößerung die Begrenzungslinie der Flimmerzellen, welche wie ein Cuticularsaum aussieht, auf dem die Flimmerhaare aufsitzen, mit der Basalmembran vollkommen parallel zu verlaufen.

Demgegenüber zeigen die Kanälchen der Coni vasculosi ein ganz anderes Bild. Auch in ihnen findet sich stellenweise, aber im allgemeinen selten ein flimmerndes Cylinderepithel auf einer faltenlosen Basalmembran aufsitzen. Dasselbe erscheint dann aber einfach, ohne die basalen, polyedrischen Zellen, so wie es Becker beschrieben hat; die Zellen sind niedriger und ihre Flimmerhaare ebenfalls kürzer und nie zu den regelmäßigen Geißeln verklebt, wie im Vas epididymidis (vergl. Fig. 3). Die Mehrzahl der Kanälchen jedoch zeigt am Querschnitte ein unregelmäßiges, strahlig verzogenes Lumen, indem stärker oder schwächer ausgeprägte, faltenartige Epithelgruppen (Fig. 1, *SE*) in dasselbe vorragen, zwischen denen Grübchen (*h*) gelegen sind, deren epitheliale Auskleidung (*d*) verschieden ist von dem Epithel der begrenzenden, faltenartigen Erhebungen. In diese Epithelerhebungen hinein erstreckt sich eine feine Lamelle (*b*) der Basalmembran, auf

der Menge des reifen Samens, der sich im Nebenhoden angesammelt hat, abhängt.

deren beiden Flächen die hohen, verkehrt kegelförmigen, mit Flimmerhaaren versehenen Zellen sitzen, so daß am Durchschnitte ein solcher Epithelvorsprung einem Spermatoblasten nicht unähnlich erscheint. Diese Bilder sind es offenbar, welche auch Krause gesehen hat.

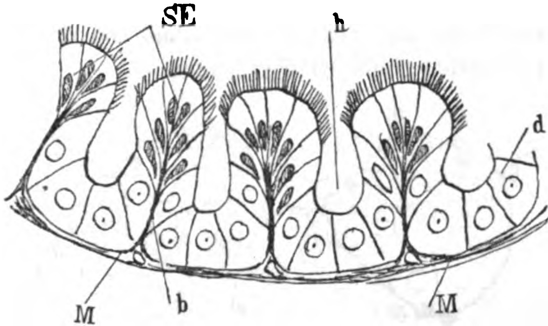


Fig. 1. Querschnittspartie eines Kanälchens aus dem Nebenhodenkopf des Menschen. *M* Basalmembran. *SE* Spermatoblastenähnliche, faltenartig vorspringende Epithelgruppen. *b* Lamelle der Basalmembran, auf welcher die Flimmerzellen aufsitzen. *h* Grübchen zwischen den faltenartigen Epithelvorsprüngen mit cilienlosen, polygonalen Zellen *d* ausgekleidet.

Die Kerne dieser konischen Flimmerzellen sind ebenfalls meist kegelförmig, mit ihrer abgerundeten Basis gegen das freie, breitere Zellende gerichtet, mit ihrer Spitze dicht an die Basallamelle heranreichend. Zwischen zwei solchen spermatoblastenähnlichen Zellgruppen erscheint am Durchschnitte ein kurz schlauchförmiges, oder der verkehrt kegelförmigen Gestalt der begrenzenden Zellgruppen entsprechend rundliches, beerenförmiges Grübchen, welches von einer einfachen Lage heller, polygonaler Zellen mit großen, runden Kernen ringsum ausgekleidet ist und mittelst eines ziemlich weiten Lumens in das Innere des Nebenhodenkanälchens ausmündet. Diese polygonalen Zellen erinnern in ihrem Aussehen einigermaßen an Schleimzellen, scheinen keine Flimmerhaare zu tragen und gehen gegen die Mündung zu allmählich in die hohen Flimmerzellen der begrenzenden Epithelkuppen über.

Daß es sich hier aber nicht um einfache Faltungen im Epithel am Durchschnitt, sondern um echte, beeren- oder kurz-schlauchförmige, allseitig begrenzte Räume handelt, geht deutlich aus Flächenschnitten durch solche Stellen hervor. Da erhält man bei günstiger Schnittrichtung Bilder, welche sehr an einen Flächenschnitt durch Dickdarmdrüsen erinnern (Fig. 2).

Die hellen, polygonalen Zellen (*d*) begrenzen im Kreise weite Lumina (*h*) und werden voneinander durch ein Zwischengewebe ge-

trennt, welches nichts anderes ist als die quergetroffenen Scheidewände. Oft werden die Zwischenwände anscheinend nur von den Kernen der konischen Flimmerzellen gebildet (Fig. 2 *sk*), welche zu beiden Seiten der zarten Basallamelle (*b*) ziemlich dicht anliegend erscheinen. Ist der Schnitt über die Mündung der kugeligen Räume gefallen, so kann man sich durch Heben und Senken des Tubus von der kugelförmigen Gestalt des epithelialen Gebildes überzeugen.

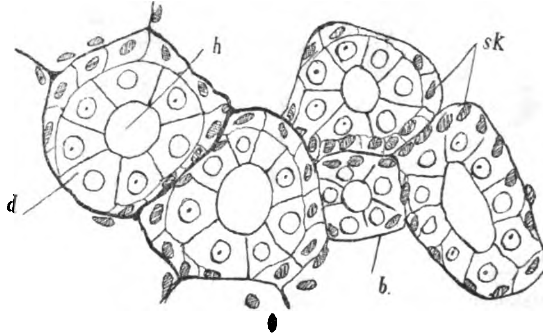


Fig. 2. Flächenschnitt durch das Epithel eines Kanälchens des menschlichen Nebenhodenkopfes. *sk* Kerne der konischen Flimmerzellen. Die übrige Bezeichnung wie bei Fig. 1.

Aus dieser Beschreibung erhellt zur Genüge, daß wir es hier mit Gebilden zu thun haben, welche man nicht anders als sehr primitive, beerenförmige oder alveoläre Einzeldrüschen bezeichnen kann. Durch ihre enge Nebeneinanderlagerung im cylindrischen Flimmerepithel entstehen die charakteristischen Scheidewände, welche am senkrechten Durchschnitt den Spermatoblasten ähnlich sehen. Noch viel deutlicher tritt aber der beschriebene Drüsencharakter an jenen, nicht häufig zur Beobachtung gelangenden Stellen hervor, wo das flimmernde Cylinderepithel auf längere Strecken ohne Erhebung, als einfache Lage der Basalmembran aufsitzt und mitten in diesem Epithel eine vereinzelte, kuglige Drüse eingelagert erscheint (Fig. 3), ein Bild, das am meisten an die alveolären Einzeldrüschen in der Haut der Amphibien erinnert.

Diese Drüschen finden sich nun in einzelnen Kanälchen so zahlreich, daß sie am Querschnitte in regelmäßiger Abwechselung mit den eigentümlichen Scheidewänden kranzförmig um das Lumen des Kanälchens angeordnet erscheinen. In anderen Kanälchen finden sie sich nur vereinzelt im faltenlosen Epithel oder kleinere Gruppen bildend.

Auch wirkliche Faltungen scheinen im Epithel der Vasa efferentia vorzukommen, sowie Bilder von Übergangsformen zu den besprochenen

Drüschen. Bilder, wie die Fig. 3 und 1 dürften für die primitivste Drüsenentwickelung überhaupt von großem Interesse sein. Ich erinnere hier nur an die auffallende Analogie mit der Entwickelung der Magendarmdrüsen.

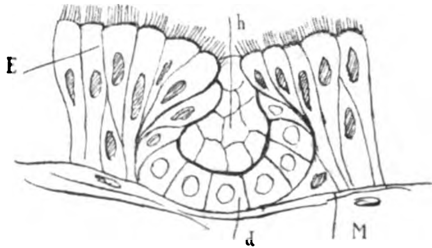


Fig. 3. Alveoläres Einzeldrüschen im Epithel eines Kanälchens vom Nebenhodenkopf des Menschen. *E* Flimmerndes Cylinderepithel. Das Übrige wie bei Fig. 1.

Auf diese Verhältnisse, sowie auf weitere Unterschiede zwischen den Drüsenzellen und den cylindrischen oder konischen Flimmerzellen einzugehen und die mannigfachen Bilder zu erklären, welche durch verschiedene Schnittrichtungen entstehen, muß der ausführlichen Mitteilung vorbehalten bleiben.

Raudeck bei Vahrn in Tyrol, Juli 1892.

Eine kurze Anzeige über vorliegenden Gegenstand habe ich in der Sitzung vom 14. Juli 1892 der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien erstattet. Die Zeichnungen wurden nach naturgetreuen Abbildungen, für deren Anfertigung ich Herrn Dr. A. Schlossarek sehr zu Dank verpflichtet bin, zum leichteren Verständnis schematisiert. Die Vergrößerung ist eine beiläufig 450-fache.

XI. Internationaler Medizinischer Kongreſs zu Rom 1893.

Das Central-Komité des elften Internationalen Medizinischen Kongresses, der vom 24. September bis 1. Oktober 1893 in Rom tagen wird, hat auf Wunsch der betreffenden Spezialisten den bereits bekanntgegebenen Sektionen des Kongresses noch je eine für Zahnheilkunde, Kinderkrankheiten und Bau-Sanitätswesen angefügt, sowie der Laryngologie und Ohrenheilkunde je eine besondere Sektion angewiesen.

Gegenwärtig ist die Bildung der National-Komités der europäischen und überseeischen Staaten und Kolonien im Gange; selbe sollen die Ärzte aller zivilisierten Länder sowohl zum Besuche des Kongresses als zur Teilnahme an den Arbeiten der 18 spezialwissenschaftlichen Sektionen anregen.

Außer dem deutschen National-Komité, dessen Bildung und Vorsitz dem Altmeister deutscher Wissenschaft Prof. Dr. R. Virchow übertragen worden ist, wird für jede der 18 spezialwissenschaftlichen Sektionen je ein deutsches Ordnungs-Komité errichtet werden.

Die Ärzte Italiens haben bereits Provinzial-Komités gebildet, die den Zweck haben, den auswärtigen Kollegen zur Eröffnung des Kongresses festlichen Empfang zu bereiten.

Die Herren Mitarbeiter werden dringend gebeten, ihre Wünsche bez. der Anzahl der ihnen zu liefernden Sonderabdrücke auf das Manuskript zu schreiben. Die Verlagshandlung wird alsdann die Abdrücke in der von den Herren Verfassern gewünschten Anzahl **unentgeltlich** *liefern.*

Erfolgt keine andere Bestellung, so werden fünfzig Abdrücke geliefert.

Den Arbeiten beizugebende **Abbildungen**, *welche im Texte zur Verwendung kommen sollen, sind in der Zeichnung so anzufertigen, daſs sie durch* **Zinkätzung** *wiedergegeben werden können. Dieselben müſsten als Federzeichnungen mit schwarzer Tusche auf glatten Karton gezeichnet sein. Ist diese Form der Darstellung für die Zeichnung unthunlich und läſst sich dieselbe nur mit Bleistift oder in sogen. Halbton-Vorlage herstellen, so muſs sie jedenfalls so klar und deutlich gezeichnet sein, daſs sie im Autotypie-Verfahren (Patent Meisenbach) vervielfältigt werden kann.*

Holzschnitte *können in Ausnahmefällen zugestanden werden; die Redaktion und die Verlagshandlung behalten sich hierüber die Entscheidung von Fall zu Fall vor.*

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. **Karl von Bardeleben** in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger" erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen.
Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht.
Preis des Jahrgangs von 40—50 Druckbogen mit Abbildungen 15 Mark.
Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.

VII. Jahrg. — 20. Oktober 1892. — **No. 23 und 24.**

Litteratur.

1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

Landois, S., Traité de physiologie humaine comprenant l'histologie et l'anatomie microscopique et les principales applications à la médecine pratique. Traduit sur la 7. édition allemande par G. Moquin-Tandon. Part I. Paris, C. Reinwald et Co., 1892. 8°. 256 SS.

Lesshaft, P., Grundlagen der theoretischen Anatomie. Erster Teil. Mit 52 eingedruckten Holzschnitten. Leipzig, Hinrichs, 1892. VIII und 333 SS. Preis 5 M.

Rauber, August, Lehrbuch der Anatomie des Menschen. 4., gänzlich neu bearb. Aufl. v. Quain-Hoffmann's Anatomie, Bd. I, Abt. 2, S. 507—770. Eingeweidelehre. Mit 248, z. T. farbigen Textabbildungen. Leipzig, Ed. Besold (Georgi).

Rawitz, Bernhard, Compendium der vergleichenden Anatomie. Zum Gebrauche f. Studierende der Medizin. Mit 90 Abbildungen im Texte. Leipzig, Hartung & Sohn, 1893. kl. 8°. 272 SS.

Strangeways, Veterinary Anatomy. 4. Edition revised and edited by L. Vaughan. Edinburgh and London, Bell and Bradfute, 1892. 8°. 629 SS. with 6 Plates.

2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

Arbeiten aus dem Institut für Anatomie und Physiologie des Centralnervensystems an der Wiener Universität. Herausgegeben von Heinrich Obersteiner. Mit 10 lithogr. Tafeln und 2 Holzschnitten. Leipzig und Wien, Franz Deuticke, 1892. 8°. 147 SS.

Inhalt (soweit anatomisch): E. Redlich, Die hinteren Wurzeln des Rückenmarkes und die pathologische Anatomie der Tabes dorsalis. — Th. Beer, Über die Verwendbarkeit des Eisenchlorid-Dinitroresorcinfärbung für das Studium der Degeneration peripherer Nerven. — A. Poniatowsky, Über die Trigeminuswurzel im Gehirn des Menschen nebst einigen vergleichend-anatomischen Bemerkungen. — H. Braeutigam, Vergleichend-anatomische Untersuchungen über den Conus medullaris. — H. Obersteiner, Die Bedeutung einiger neuer Untersuchungsmethoden für die Klärung unserer Kenntnisse vom Aufbau des Nervensystems.

Archiv für mikroskopische Anatomie. Herausgegeben von O. Hertwig in Berlin, von la Valette St. George in Bonn und W. Waldeyer in Berlin. Fortsetzung von Max Schultze's Archiv für mikroskopische Anatomie. Band XL, Heft 2. Mit 10 Tafeln und 11 Textfiguren. Bonn, Verlag von Friedrich Cohen, 1892. 8°.

Inhalt: Paul Samassa, Zur Histologie der Ctenophoren. — V. Häcker, Die Furchung des Eies von Aequorea Forskalea. Mit besonderer Berücksichtigung der kerngeschichtlichen Vorgänge. — W. Nagel, Über die Entwickelung der Urethra und des Darmes beim Menschen. — Alfred Schaper, Beiträge zur Histologie der Glandula carotica. — Oscar Liebreich, Ist Keratin, speziell das Mark von Hystrix, ein Glutinbildner?

Journal of Morphology, Edited by C. O. Whitman and Edw. Phelps Allis jr. Vol. VI, No. 3, July, 1892, Boston, U. S. A., Ginn & Co.

Inhalt: E B. Wilson, The Cell-Lineage of Nereis. — S. Watasé, On the Phenomena of Sex-Differentiation.

Internationale Monatsschrift für Anatomie und Physiologie. Herausgegeben von E. A. Schäfer in London, L. Testut in Lyon und W. Krause in Göttingen. Paris, Haar & Steinert; Leipzig, Georg Thieme; London, Williams & Norgate, 1892. 8°. Band IX, Heft 8. 9. Mit 1 Tafel.

Inhalt: von Török, Die geometrischen Prinzipien der elementaren Schädelmessungen und die heutigen kraniometrischen Systeme. — W. Krause, Referate. — Nouvelles universitaires.

Sitzungsberichte der Gesellschaft für Morphologie und Physiologie in München. München, J. F. Lehmann. 8°. Jahrgang VIII, 1892, Heft 1.

3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

Beer, Theodor, Über die Verwendbarkeit der Eisenchlorid-Dinitroresorcinfärbung für das Studium der Degeneration peripherer Nerven. Mit 2 Tafeln. Aus dem Laboratorium von Obersteiner in Wien. Arbeiten aus dem Institut für Anatomie und Physiologie des Centralnervensystems an der Wiener Universität, 1892, S. 52—72.

Böhm, A., e Oppel, H., Manuale di tecnica istologica. Trad. ital. con note ed aggiunte originali di G. Cao., Milano, F. Vallardi, 1892. 8°. 214 SS.

Böhm, A., e **Oppel, H.,** Dasselbe ins Russische übersetzt: Compendium Микроскопической Техники, съ Θ. В. Семеновъ. С.-Петербургъ, Изданіе Л. Ф. Пантелѣева, 1892.

Friedrich, P., Eine Heizvorrichtung des Mikroskopes zu bakteriologischen Untersuchungen. Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamt, 1892, Band VIII, S. 135—139.

Lantsius-Beninga, S. R. F., Microscopical Technology. N. Engl. Medical Magazine, Boston, 1892, Vol. XXVII, S. 339—343.

Obersteiner, H., Die Bedeutung einiger neuer Untersuchungsmethoden für die Klärung unserer Kenntnisse vom Aufbau des Nervensystems. Arbeiten aus dem Institute für Anatomie und Physiologie des Centralnervensystems an der Wiener Universität, 1892, S. 130—147.

Paulier, Armand B., Recherches sur la notion de surface en anatomie; détermination de la surface des organes en général et du cerveau en particulier par la méthode des pesées (mensurations faites sur vingt-deux cerveaux). Paris, 1892. 8°. 24 SS.

Piffard, H. G., A Device to take the Place of the Camera lucida in Micrography, also an improved Means of obtaining critical Illumination for the Microscope. New York Medical Journal, 1892, Vol. LVI, S. 71.

Rangé, P., Les notations optiques du microscope. Lyon médicale, 1892, Année LXIX, S. 567—569.

Schäfer, E. A., The Essentials of Histology descriptive and practical for the Use of Students. 3. Edition. London, Longmans, Green and Co., 1892. 8°. 313 SS.

Waldeyer, Drei Modelle zur Darstellung der Topographie des Gehirnes nach Präparaten von D. J. Cunningham in Dublin von Casciani angefertigt. Verhandlungen der Deutschen Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte, Sitzung vom 19. März 1892. Zeitschrift für Ethnologie, Jahrgang XXIV, 1892, Heft 3, S. 202.

Weigert, C., On the Staining of the medullary Sheath of Nerve Fibres. Translated from Deutsche medicinische Wochenschrift, 1891, No. 42. Glasgow Medical Journal, 1892, Vol. XXXVIII, S. 27—35.

4. Allgemeines.

(Mehrere Systeme. Topographie.)

von Bardeleben, Karl, Josef Oellacher. Anatomischer Anzeiger, Jahrgang VII, 1892, No. 16/17, S. 556—557.

— — Hermann von Meyer. Ebenda. No. 19/20, S. 650—654.

Brissaud, Edouard, Histoire des expressions populaires relatives à l'anatomie, à la physiologie et à la médecine. Paris, G. Masson, 1892. 8°. 357 SS.

Hyde, J. N., Twin Albinos. International Medical Magazine, Philadelphia, 1892, Vol. I, S. 501, with 1 Plate.

Romanes, George John, Darwin und nach Darwin. Eine Darstellung der Darwin'schen Theorie und Erörterung Darwinistischer Streitfragen. Mit Bewilligung des Verfassers aus dem Englischen übersetzt von B. Vetter. Band I. Die Darwin'sche Theorie. Leipzig, Wilhelm Engel-

mann. 8°. VII, 542 SS. Mit dem Bildnisse Charles Darwin's und 124 Figuren im Text. — (Kapitel III, Morphologie, S. 62—114; Kapitel IV, Embryologie, S. 115—179; Kapitel V, Paläontologie, S. 180—232.)

Watasé, S., On the Phenomena of Sex-Differentiation. Journal of Morphology, Vol. VI, 1892, No. 3, S. 481—493.

5. Zellen- und Gewebelehre.

Bergonzini, C., Contributo allo studio delle cellule eosinofile. Rassegna di sc. mediche, Modena, 1892, Vol. VII, S. 105—118. (Vgl. A. A., No. 13/14, S. 373.)

Dannehl, Paul, Über die kadaverösen Veränderungen der Altmann'schen Granula. Berlin, 1892. 8°. 28 SS. Inaug-Diss.

Engel, Walfried, Beiträge zur Kenntnis der organischen Grundsubstanz der Schalen von Reptilieneiern und Untersuchungen der Brutzellendeckel von Wespen und der Eihäute von Murex, einer Prosobranchierart. München, 1892. 8°. 25 SS. Inaug.-Diss.

Francke, K., Das Leben der Zelle. Rede. München, G. Wilhelm, 1892. 9 SS. (Vgl. A. A., No. 15, S. 452.)

von Freeden, Heinrich, Über die topographische Anordnung des Fettes in den Zellen. Aus dem pathologischen Institut in Bonn. Koblenz, 1892. 8°. 42 SS. Inaug.-Diss. (Wiederholt.)

Fusari, Romeo, Sul modo di distribuirsi delle fibre nervose nel parenchima della milza. Con 4 incisioni. Laboratorio di patologia ed istologia, R. università di Pavia. Monitore zoologio italiano, Anno III, 1892, No. 7/8, S. 144—148.

Grawitz, P., Über die Struktur des Bindegewebes und deren Bedeutung für die Histologie der Entzündungsvorgänge. Veröffentlichungen der Hufeland'schen Gesellschaft in Berlin, 1891/92, S. 136—144.

Gürber, Weiße Blutkörperchen und Blutgerinnung. Sitzungsberichte der Physikalisch-medicinischen Gesellschaft zu Würzburg, Jahrgang 1892, No. 6, S. 95—96. (Schluß folgt.)

Gundobin, P. N., Morphologie und Pathologie der Blutkörperchen bei Kindern. St. Petersburg, 1892. 8°. 40 SS. (Russisch.)

Nordon, Jean, Das pathologische Wachstum der Knochen. Berlin, 1892. 8°. 40 SS. Inaug.-Diss.

Pickardt, Max, Über die chemischen Bestandteile des Hyalinknorpels. Berlin, 1891. 8°. 33 SS. Inaug.-Diss.

Ruffini, A., Sur un réticule nerveux spécial, et sur quelques corpuscules de Pacini qui se trouvent en connexion avec les organes musculo-tendineux du chat. Laboratoire de la clinique médicale de Bologne. Archives italiennes de biologie, Tome XVIII, 1892, Fasc. 1, S. 101—106. (Vgl. A. A., No. 19/20.)

— — Sur la terminaison nerveuse dans les faisceaux musculaires et sur leur signification physiologique. Laboratoire de clinique médicale de Bologne. Archives italiennes de Biologie, Tome XVIII, 1892, Fasc. I, S. 106—114. (Vgl. A. A., No. 19/20.)

Samassa, Paul, Zur Histologie der Ctenophoren. Aus dem zoologischen Institut zu Heidelberg. Mit 5 Tafeln. Archiv für mikroskopische Anatomie, Band XL, 1892, Heft 2, S. 157—243.

Schaper, Alfred, Beiträge zur Histologie der Glandula carotica. Mit 2 Tafeln. Archiv für mikroskopische Anatomie, Band XL, 1892, Heft 2, S. 287—320.

Schäfer, E. A., The Essentials of Histology descriptive and practical for the Use of Students. (S. Kap. 3.)

Schulze, Heinrich, Über die topographische Anordnung des Pigmentes in den Zellen. Bonn, 1892. 8°. Aus dem pathologischen Institut zu Bonn. 29 SS. Inaug.-Diss.

von Thanhoffer, L., Über die Nervenendigung der quergestreiften Muskelfasern und über Re- und Degeneration derselben im lebenden Körper. Anatomischer Anzeiger, Jahrgang VII, 1892, No. 19/20, S. 635—638.

6. Bewegungsapparat.

a) Skelett.

Busachi, T., Sindattilia completa della mano destra e sviluppo di un dito del quale manco il metacarpeo. Archivio di ortop., Milano, 1892, Vol. IX, S. 102—104.

— — Un caso di mancanza congenita della tibia con speciale riguardo alla sua cura. Archivio di ortop., Milano, 1892, Vol. IX, S. 104—113.

Busachi, T., ed Ortalda, G., Intorno alla mancanza congenita del perone. Archivio di ortop., Milano, 1892, Vol. IX, S. 114—136.

Busachi, T., Ancora sulla mancanza congenita del perone. Archivio di ortop., Milano, 1892, Vol. IX, S. 161—172.

Dwight, Thomas, Fossa praenasalis. Archiv für Anthropologie, Band 21, 1892, 3. Vierteljahrsheft, S. 247—252.

Reis, Otto M., Zur Osteologie und Systematik der Belonorhynchiden und Tetragonolepiden. Geognostische Jahreshefte, Jahrgang IV, 1891 : 1892, S. 143—166.

— — Anhang über Dorypterus. Ebenda, S. 167—170.

Reis, Otto M., Zur Osteologie der Coelacanthinen. (S. Kap. 15.)

Schaeffer, Oskar, Untersuchungen über die normale Entwickelung der Dimensionsverhältnisse des fötalen Menschenschädels mit besonderer Berücksichtigung des Schädelgrundes und seiner Gruben. Mit 50 Abbildungen u. Tabellen u. einer Vorrede v. Prof. Jos. Ranke. München und Leipzig, Lehmann, 1892. 4°. 51 SS.

Tomes, C. S., Studien über das Wachstum der Kieferbeine. Vortrag gehalten vor der Odontological Society of Great Britain. Journal für Zahnheilkunde, Jahrgang VII, 1892, No. 10, S. 75—76; No. 11, S. 86.

b) Bänder. Gelenke. Muskeln. Mechanik.

Vacat.

7. Gefäfssystem.

Brauner, Gustav, Ein Fall von Septumdefekt und Stenose der Pulmonalarterie. München, 1892. 8°. 27 SS. Inaug.-Diss.

Burchardt, Das Randschlingennetz der Hornhaut beim Lebenden sichtbar. (S. Kap. 11b.)

Fusari, Romeo, Sul modo di distribursi delle fibre nervose nel parenchima della milza. (S. Kap. 5.)

Howard, W. T., jr., A Case of congenital Malformation of the Heart; Atresia of the pulmonary Artery with Persistence of the foetal Circulation. Transactions of the American Pediatr. Society, New York, 1892, Vol. III, S. 121—128.

Moore, W., Congenital Malformation of the pulmonary Artery. Australian Medical Journal, Melbourne, 1892, New Series Vol. XIV, S. 115.

— — Notes on Cases of congenital Malformation of the Heart. Australian Medical Journal, Melbourne, 1892, New Series, Vol. XIV, S. 115—121.

Voznesenski, P. V., Zwei Herzen in einem sibirischen Murmeltiere (marmos). Arch. vet. nauk, St. Petersburg, 1892, I, Teil 2, S. 13—16. (Russisch.)

8. Integument.

Bartels, Junger Mann mit abnormer Behaarung. Verhandlungen der Berliner Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte, Sitzung vom 30. April 1892. Zeitschrift für Ethnologie, Jahrg. XXIV, 1892, Heft 3, S. 215.

9. Darmsystem.

a) Atmungsorgane (inklus. Thymus und Thyreoidea).

Masucci, Cietro, L'anatomia, la fisiologia e l'igiene degli organi vocali nelle loro relazioni col canto. Napoli, G. Rondinella, 1892. 8°. 199 SS.

b) Verdauungsorgane.

Bizzozero, G., Sulle ghiandole tubulari del tubo gastro-enterico e sui rapporti del loro epitelio coll' epitelio di rivestamento della mucosa. Nota quarta. Atti della R. accademia delle scienze di Torino, Vol. XXVIII, 1892, Disp. 14, S. 891—903.

— — Nota quinta. Ebenda, Disp. 15, S. 973—987.

Byrnboff, A. A., Vergleichende Dauer der Zähne unter normalen und pathologischen Verhältnissen. Moskau, A. A. Levenson, 1892. 8°. 93 SS. (Russisch.)

Dock, G., Notes on the Appendix vermiformis, anatomical and clinical. Medical Age, Detroit, 1892, Vol. X, S. 397—402.

Gerold, Eduard, Untersuchungen über den Processus vermiformis des Menschen. Mit 1 Tafel. München, 1891. 8°. 33 SS. Inaug.-Diss.

Israel, Ludwig, Die abnormen Mündungen des Enddarmes beim weiblichen Geschlecht. Marburg, 1891. 8°. 30 SS. Inaug.-Diss.

Röse, Carl, Über rudimentäre Zahnanlagen der Gattung Manis. Mit 4 Abbildungen. Anatomischer Anzeiger, Jahrgang VII, 1892, No. 19/20, S. 618—622.

— — Über die Zahnentwickelung der Beuteltiere. Mit 23 Abbildungen. Anatomischer Anzeiger, Jahrgang VII, 1892, No. 19/20, S. 639—650; No. 21/22, S. 693—707.

Underwood, Arthur S., Aids to dental Histology. London, Baillière, Tindall and Cox, 1892. 8°. 84 SS.

Wells, A. L., Osseous Union of two Teeth. Journal of the British Dental Association, London, 1892, Vol. XIII, S. 358—360.

10. Harn- und Geschlechtsorgane.

Alexander, S., Congenital Deformity of external female Genitals; entire Absence of Urethra, etc. Journal of the cutaneous and genito-urinary Diseases, New York, 1892, Vol. X, S. 255—268, with 1 Plate.

Fürst, L., Weibliche Epispadie mit Nabel-Urachusfistel. Mit 1 Abbildung. Archiv für Kinderheilkunde, Band XIV, 1892, Heft 6, S. 430—433.

Hektoen, L., Exstrophy of the Bladder, Epispadias, rudimentary Penis, pubic Diastasis, and inguinal Retention of the Testicles. American Obstetrical Journal, New York, 1892, Vol. XXVI, S. 91—93.

Tapie, Anomalie complexe par arrêt de développement dans la sphère génito-urinaire; utérus unicorne et rein unique; considérations sur le développement de l'ovaire. Midi médical, Toulouse, 1892, Année I, S. 85, 97.

a) Harnorgane
(inklus. Nebenniere).

Albanese, Manfredi, Recherches sur la fonction des capsules surrénales. Archives italiennes de biologie, Tome XVIII, 1892, Fasc. 1, S. 49—53.

Fusari, R., Contribuzione allo studio dello sviluppo delle capsule surrenali e del simpatico nel pollo e nei mammiferi. Archivio per le sc. mediche, Torino, 1892, Vol. XVI, S. 244—301, con 4 tavole.

Lemière, G., Absence congénitale du rein droit chez un homme de 64 ans. Journal des sciences médicales de Lille, 1892, Année I, S. 614—617.

b) Geschlechtsorgane.

Busachi, T., Aderenza congenita del pene collo scroto. (Synoschos secondo Martin). Archivio di ortop., Milano, 1892, Vol. IX, S. 100—102.

Charpy, A., La position de l'utérus. Midi médical, Toulouse, 1892, Année I, S. 37—49.

Jacobus, A. M., Menstrual Disorders with Case. 1. Moderately early Menopause in a Mother and Daughter. 2. Primary Amenorrhoea from probable Absence of Ovaries. 3. Primary Amenorrhoea from Absence of Vagina, Uterus and Ovaries. New York Journal of Gynaecology and Obstetr., 1892, Vol. II, S. 645—657.

Kennedy, Catharine M., and Kennedy, C. F., Congenital Atresia of the Vagina, Operation, Cure. Universal Medical Magazine, Philadelphia, 1891/92, Vol. IV, S. 703.

Kurtz, Karl, Zur Kenntnis der Hyperplasie der männlichen Genitalien. München, 1892. 8°. 16 SS. Inaug.-Diss.

Nagel, W., Über die Entwickelung der Urethra und des Dammes beim Menschen. 1. Anatomische Anstalt zu Berlin. Mit 1 Tafel. Archiv für mikroskopische Anatomie, Band XL, 1892, Heft 2, S. 264—287.

Pistor, Gustav, Ein Fall von Pseudohermaphroditismus masculinus complexus beim Schwein. München, 1892. 8°. 24 SS. Inaug.-Diss.

Schaffer, Jos., Das Vorkommen von Drüsen im menschlichen Nebenhoden. Anzeiger d. K. Akad. d. Wiss., Sitzung d. math.-naturwiss. Kl. v. 14. Juli 1892. (S.-A. 3 SS.)

Vander Veer, A., Report of three Cases of Malformation of the female Organs of Generation. Canada Lancet, Toronto, 1891/92, Vol. XXIV, S. 321—323.

Wheeler, A., Imperforat Hymen causing non-Appearence of the menstrual Flow. Californian Homoeop., San Francisco, 1892, Vol. X, S. 206.

11. Nervensystem und Sinnesorgane.

a) Nervensystem (centrales, peripheres, sympathisches).

Braeutigam, Heinrich, Vergleichend-anatomische Untersuchungen über den Conus medullaris. Arbeiten aus dem Institut für Anatomie und Physiologie des Centralnervensystems an der Wiener Universität, 1892, S. 111—129.

Capobianco, Francesco, Sulle fine alterazioni dei centri nervosi e delle radici spinali seguite alla tiroidectomia. Riforma medica, No. 200—204, Sett. 1892. Estr. Napoli 1892. 49 SS.

Fusari, Romeo, Sul modo di distribuirsi delle fibre nervose nel parenchima della milza. (S. Kap. 5.)

— — Contribuzione allo studio dello sviluppo delle capsule surrenali e del simpatico nel pollo e nei mammiferi. (S. Kap. 10a.)

Hergenhahn, Eugen, Über die Bedeutung des Offenstehens der Fossa Sylvii und des Freiliegens der Insel. Marburg, 1892. 8°. 22 SS. 1 Tafel. Inaug.-Diss.

Kallius, Erich, Über die Medulla spinalis und die Medulla oblongata von Troglodytes niger. Berlin 1892. 8°. 39 SS. Med. Inaug.-Diss.

Köppen, M., Ein Fall von sogenannter Heterotopie der grauen Substanz des Rückenmarks. (Angeborene Anomalie des Rückenmarks.) Aus der Klinik für Psychiatrie und Nervenkrankheiten. Charité-Annalen, Jahrg. XVII, 1892, S. 815—821.

von Lenhossék, M., Die Nervenursprünge und -Endigungen im Jacobson-schen Organ des Kaninchens. Mit 1 Abbildung. Anatomischer Anzeiger, Jahrg. VII, 1892, No. 19/20, S. 628—635.

— — Der feinere Bau des Nervensystems im Lichte neuester Forschungen. (Fortsetzung.) Fortschritte der Medicin, Band X, 1892, No. 18, S. 713—732. (Vgl. vorige No. des A. A.)

Lindemann, Ludwig, Zur Kasuistik des Mikrocephalengehirnes. Mit 2 Abbildungen. München, 1891. 8°. 32 SS. Inaug.-Diss.

Paulier, Armand, B., Recherches sur la notion de surface en anatomie etc. (S. Kap. 3.)

Pellizzi, G. B., Sur les modifications, qui surviennent dans la moëlle épinière des amputés. Archives italiennes de biologie, Tome XVIII, 1892, Fasc. 1, S. 26—40.

Poniatowsky, A., Über die Trigeminuswurzeln im Gehirn des Menschen nebst einigen vergleichend-anatomischen Bemerkungen. Mit 2 Tafeln. Arbeiten aus dem Institut für Anatomie und Physiologie des Centralnervensystems an der Wiener Universität, 1892, S. 98—110.

Redlich, Emil, Die hinteren Wurzeln des Rückenmarkes und die pathologische Anatomie der Tabes dorsalis. Mit 2 Tafeln. Aus dem Laboratorium von Obersteiner in Wien. Arbeiten aus dem Institut für Anatomie und Physiologie des Centralnervensystems an der Wiener Universität, 1892, S. 1—51.

Sala, Luigi, Sulla fina anatomia dei gangli del simpatico. Con 9 incisioni. Monitore zoologico italiano, Anno III, 1892, No. 7|8, S. 148—157. (Continua.)

Seppilli, Giuseppe, Sui rapporti della cecità bilaterale colle affezioni dei lobi occipitali. Comunicazione fatta al VII Congresso della società freniatrica tenuto in Milano dal 9 al 12 Settembre 1891. Rivista sperimentale di freniatria e di medicina legale, Vol. XVIII, 1892, Fasc. 2, S. 245—261.

Siemerling, E., Ein Fall von schwerer Neuropsychose ausgezeichnet durch kongenitale Anomalien des Centralnervensystems. Mit 1 Tafel. Aus der Klinik für Psychiatrie und Nervenkrankheiten. Charité-Annalen, Jahrg. XVII, 1892, S. 754—789.

Staderini, Rutilio, Sur une particularité de structure de quelques racines nerveuses encéphaliques. Nouvelles recherches. Archives italiennes de biologie, Tome XVIII, 1892, Fasc. 1, S. 71—74. (Vgl. A. A. Jahrg. VII, No. 11, S. 316.)

Trepinski, Beitrag zur Kenntnis der Entwickelung der Markscheiden in den Hintersträngen des Rückenmarkes mit Vorzeigung von Präparaten. Autorreferat. 58. Sitzung des Vereins ostdeutscher Irrenärzte in Breslau am 12. März 1892. Allgemeine Zeitschrift für Psychiatrie und psychisch-gerichtliche Medicin, Band 49, 1892, Heft 1. 2, S. 293—298. Mit 8 Abbildungen. Diskussion.

Waldeyer, Drei Modelle zur Darstellung der Topographie des Gehirnes nach Präparaten von D. J. Cunningham in Dublin von Casciani angefertigt. (S. Kap. 3.)

Willey, Arthur, On the Development of the Hypophysis in the Ascidians. Zoologischer Anzeiger, Jahrg. XV, 1892, No. 400, S. 332—334. Mit 1 Abbildung.

b) Sinnesorgane.

Baumgarten, Hans, Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Gehörknöchelchen. Berlin, 1892. 8°. 30 SS. Inaugural-Dissertation.

Burchardt, Das Randschlingennetz der Hornhaut beim Lebenden sicht-

bar. Aus der Abteilung für Augenkranke. Charité-Annalen, Jahrgang XVII, 1892, S. 478.

Bütschli, O., Einige Bemerkungen über die Augen der Salpen. Mit 5 Textfiguren. Zoologischer Anzeiger, Jahrg. XV, 1892, No. 401, S. 349—353.

Heaton, G., Remarks on congenital Malformations of the auditory Apparatus. Journal of Laryngology, London 1892, Vol. VI, S. 147—149.

Johansen, H., Über die Entwickelung des Imagoauges von Vanessa. Vorläufige Mitteilung. Zoologischer Anzeiger, Jahrg. XV, 1892, No. 401, S. 353—355.

Schaeffer, Oskar, Über die fötale Ohrentwickelung etc. (S. Kap. 12.)

Weinbaum, S., Angeborene Veränderungen des Pupillarrandes. Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde, Jahrg. XXX, 1892, Septemberheft, S. 320—322. Mit 3 Abbildungen.

12. Entwickelungsgeschichte.

(S. auch Organsysteme.)

Bujor, Paul, Contribution à l'étude de la métamorphose de l'Ammocoetes branchialis en Petromyzon Planeri. Mémoire couronné par la faculté des sciences, Prix Davy. Lille, 1891. 8°. 99 SS. 6 Doppeltafeln. Inaug.-Diss. von Genf.

Giacomini, E., Sullo sviluppo del Seps chalcides. Riassunto. Atti d. R. accademia d. fisiocritici in Siena, Serie IV, Vol. IV, Fasc. 1. 2, 1892, S. 59—62.

— — Contributo alla migliore conoscenza degli annessi fetali nei Rettili. 2. Nota preventiva. Monitore zoologico italiano, Anno III, 1892, No. 7/8, S. 157—163; No. 9. (S.-A. 20 SS.)

Häcker, V., Die Furchung des Eies von Aequorea Forskalea. Mit besonderer Berücksichtigung der kerngeschichtlichen Vorgänge. Mit 2 Tafeln und 5 Textfiguren. Archiv für mikroskopische Anatomie, Band XL, 1892, Heft 2, S. 243—263.

Henneguy, M. L. F., A Contribution to the Embryogeny of the Chalcididae. Annals and Magazine of Natural Society, Series VI, Vol. X, 1892, No. 57, September, S. 271—272.

Jordan, Edwin O., und Eycleshymer, Albert C., The Cleavage of the Amphibian Ovum. Anatomischer Anzeiger, Jahrg. VII, 1892, No. 19/20, S. 622—624.

Lebrun, Hect., Les centrosomes dans l'oeuf de l'Ascaris megalocephala. Anatomischer Anzeiger, Jahrg. VII, 1892, No. 19|20, S. 627—628.

Maygrier, Présentation d'un placenta pesant 680 gr. et présentant au niveau de l'insertion du cordon une ectasie de la veine ombilicale du volume d'un oeuf de pigeon, l'enfant vivant ne pesant à sa naissance que 1780 gr. Revue obstétricale et gynécologique, Paris 1892, Année VIII, S. 186—188.

Michoff, Dimitre G., Étude sur la question du rut chez la femme. Genève, 1892. 8°. 63 SS. Inaug.-Diss.

Pinard, A., et **Varnier, H.,** Coupes après congélation du bassin d'un primipare morte d'étranglement herniaire au deuxième mois et dem. de la grossesse. Études d'anatomie obstétricale normale et pathologique 1892, Paris, S. 45—50. Fol. Avec 5 planches.

— — — — Coupes àprès congélation d'une primipare morte d'éclampsie au septième mois et demi de la grossesse; présentation du sommet en position gauche, variété transversale: inclinaison sur le pariétal postérieur; bassin normal. Études d'anatomie obstétricale normale et pathologique, Paris 1892, S. 83—85. Fol. Avec 3 planches.

— — — — Coupes après congélation d'une secondipare morte subitement au huitième mois de la grossesse; présentation du sommet, non engagé, en position gauche; variété antérieure; inclinaison sur le pariétal postérieur; bassin normal. Études d'anatomie obstétricale normale et pathologique, Paris 1892, S. 86—93. Avec 12 planches.

— — — — Oeuf de quatre mois et demi à cinq mois expulsé complet; présentation du siège décomplété, mode des fesses. Études d'anatomie obstétricale normale et pathologique, Paris 1892, S. 51—53. Fol. Avec 2 planches.

Schaeffer, Oscar, Über die Vererbung fötaler Ohrformen und die Häufigkeit des Vorkommens derselben bei Erwachsenen. Sitzungsberichte der Gesellschaft für Morphologie und Physiologie zu München, Jahrg. VIII, 1892, Heft 1, S. 43—51.

— — Über die fötale Ohrentwickelung, die Häufigkeit fötaler Ohrformen bei Erwachsenen und die Erblichkeitsverhältnisse derselben. (Fortsetzung und Schluß.) Archiv f. Anthropologie, Bd. 21, S. 215—245.

Schaeffer, Oskar, Untersuchungen über die normale Entwickelung der Dimensionsverhältnisse des fötalen Menschenschädels mit besonderer Berücksichtigung des Schädelgrundes und seiner Gruben. (S. Kap. 6a.)

Valenti, G., Intorno ad una anomalia di sviluppo dell' uovo umano. Con 1 tavola. Atti d. Accademia medica-chirurgica di Perugia, Vol. IV, 1892, Fasc. 2, S. 15.

Vejdovsky, Fr., Entwickelungsgeschichtliche Untersuchungen. Heft 3, S. 299—360 Die Organogenie der Oligochaeten, mit 12 Tafeln und 1 Holzschnitt. Prag, J. Otto, 1892. 8°.

Vialleton, L., Sur l'origine des germes vasculaires dans l'embryon du poulet. Anatomischer Anzeiger, Jahrg. VII, 1892, No. 19/20, S. 624—627.

Wilson, Edmund B., The Cell-Lineage of Nereis. A Contribution to the Cytogeny of the Annelid Body. Journal of Morphology, Vol. VI, No. 3, S. 361—480. 8 Taf.

13. Mißbildungen.

(S. auch Organsysteme.)

Ballantyne, J. W., Studies on foetal Pathology and Teratology. III. General Dropsy of the Foetus. Read before the Obstetrical Society of Edinburgh, 6. February 1892. (Continued.) Edinburgh Medical Journal, No. CDXLVII, 1892, September, S. 224—240. (Vgl. vorige No.)

Busachi, T., Sindattilia completa della mano destra e sviluppo di un dito del quale manco il metacarpo. (S. oben Kap. 6a.)

— — Un caso di mancanza congenita della tibia con speciale riguardo alla sua cura. (S. oben Kap. 6a.)

Busachi, T., ed Ortalda, G., Intorno alla mancanza congenita del perone. (S. oben Kap. 6a.)

Busachi, T., Ancora sulla mancanza congenita del perone. (S. oben Kap. 6a.)

Branfoot, A. M., A Cyclops with the nasal Aperture above the Nose. Transactions of the South Indian Branch of the British Medical Association, Madras 1891/92, Vol. IV, S. 95. With 2 Plates.

Cassoute, Monstre anencéphale. Marseille médicale, 1892, Année XXIX, S. 398—400.

Cowell, G., Case of congenital Malformation of left Eyelids with Fissure of the upper Lid and several supernumerary Auricles, chiefly in the Neighbourhood of the left Ear. Transactions of the Ophthalmological Society of the United Kingdom, London 1890|91, Vol. XI, S. 214—217.

Giacomini, Carlo, Sur les anomalies de développement de l'embryon humain. IVe Communication (2.). Archives italiennes de biologie, Tome XVIII, 1892, Fasc. 1, S. 86—100. (S. No. 19/20, S. 615.)

— — Sulle anomalie di sviluppo dell' embrione umano. Nota quinta. Atti della R. accademia delle scienze di Torino, Vol. XXVII, 1892, Disp. 15, S. 988—1003. (Vgl. A. A. Jahrg. VII, Nr. 19|20, S. 615.)

Haldeman, F. D., Gastro-thoracopagus. Omaha Clinic, 1892/93, Vol. V, S. 108—110.

Hänel, F., Achtwöchentliches Kind mit plattgedrücktem Schädel, Kontrakturen und Syndaktylie an allen Fingern und Zehen. Jahresbericht der Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Dresden, Sitzungsperiode 1891/92, S. 80.

Konrád, E., Über die psychiatrische Bedeutung der Schädelabnormitäten. XXVI. Wanderversammlung ungarischer Ärzte und Naturforscher, gehalten in Kronstadt (Brassó) vom 23.—25. August 1892. (Original-Bericht.) Wiener medicinische Presse, Jahrg. 28, 1892, Nr. 38, S. 1523.

Longuet, Un cas de pouce bifide; de la bifidité du pouce. Revue d'orthop., Paris, 1892, Année III, S. 290—302.

Maass, Der ohnarmige und ohnbeinige Nicolas Kobelkoff aus Tobolsk. Verhandlungen der Berliner Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte, Sitzung vom 20. Februar 1892. Zeitschrift für Ethnologie, Jahrg. 24, 1892, Heft 3, S. 188.

Moyer, H. N., Symmetrical Hypertrophy of the Leg. Chicago Medical Recorder, 1892, Vol. III, S. 225—227. Diskussion bis S. 249.

Pirl, Kalbsdoppelkopf mit einfacher Halswirbelsäule. Berliner thierärztliche Wochenschrift, Jahrg. 1892, No. 38, S. 447—448.

Row, C. B. R., Two Cases of arrested Development of the Head. Transactions of the South Indian Branch of the British Medical Association Madras 1891/92, Vol. IV, S. 96—98. With 2 Plates.

Schaeffer, Oskar, Mangel der Nieren und Schwanzbildung. Centralblatt für Gynäkologie, Jahrg. XVI, 1892, No. 39, S. 768—769.

Scherer, Franz, Imperforation des Anus. Perforation einer rudimentären Cloake. Abnorme Weite des Ductus arteriosus Botalli. Aus der böhmischen Klinik für Krankheiten der Neugeborenen und Säuglinge von K. Schwing in Prag. Archiv für Kinderheilkunde, Band XIV, 1892, Heft 6, S. 418—422. Mit Zeichnungen.

Stoltz, C., A Specimen of abcaudal Fission in an Embryo Chick of forty Hour's Incubation. North American Practitioner, Chicago 1892, Vol. IV, S. 303—309.

14. Physische Anthropologie.

(Rassenanatomie.)

Bertillon, Georges, De la reconstitution du signalement anthropométrique au moyen des vêtements. Étude médico-légale des relations de forme et de dimension entre les principales longeurs osseuses et les pièces d'habillement (chapeau, souliers etc.). Lyon et Paris, A. Storck et G. Masson, 1892. 8°. 115 SS.

Blumenfeld, Arthur, Die Lendenkrümmung der Wirbelsäule bei verschiedenen Menschenrassen. Berlin, 1892. 8°. Inaug.-Diss.

Buschan, G., Identitäts-Feststellungen an Verbrechern (Bertillonage) und ihr praktischer Wert für die Kriminalistik. Centralblatt für Nervenheilkunde und Psychiatrie, XV. Jahrg., 1892, August, S. 341—347.

Maass, Weißer Neger (Albino). Verhandlungen der Berliner Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte, Sitzung vom 30. April 1892. Zeitschrift für Ethnologie, Jahrg. XXIV, 1892, Heft 3, S. 238—239.

— Junge Riesin. Ebenda S. 239.

Marri, Ezio, Sulla forma dei bacini in razze diverse. Tesi di laurea. Archivio per l'antropologia e la etnologia, Vol. XXII, 1892, Fasc. 1, S. 19—48.

Minovici, M., Identificar en anthropometrica, methoda Bertillon; traductiu nea instructiu nelor signaletice cu na introducere. Paris, Ollier Henry, 1892. 8°. 77 SS. 39 tavole.

Schaeffer, Oscar, Über die Vererbung fötaler Ohrformen und die Häufigkeit des Vorkommens derselben bei Erwachsenen. (S. oben Kap. 12.)

— — Über die fötale Ohrentwickelung etc. (S. Kap. 12.)

Staderini, Rutilio, Sopra tre scheletri di delinquenti. Con 6 fig. Arch. di psichiatria, sc. penali ed antropologia criminale, Vol. XIII, Fas. VI. S.-A. 12 SS.

von Török, Aurel, Die geometrischen Prinzipien der elementaren Schädelmessungen und die heutigen kraniometrischen Systeme. Als Fortsetzung des Aufsatzes: Über die heutige Schädellehre in Band IX, Heft 3 dieser Monatsschrift. Mit 1 Tafel. Internationale Monatsschrift für Anatomie und Physiologie, Band IX, 1892, Heft 8. 9, S. 297—384.

15. Wirbeltiere.

Forbes, H. O., On some Points in the Anatomy of a Species of Sea-bear caught of Sumner, Canterbury, New Zealand, with Notes on the New Zealand Eared Seals. Abstract. Transactions and Proceedings of the New Zealand Institute, 1891, Vol. XXIV, New Series Vol. VII, 1892, S. 198—200.

Rawitz, Bernhard, Compendium der vergleichenden Anatomie. (S. Kap. 1.)

Reis, Otto M., Zur Osteologie der Coelacanthinen. Teil I. Rumpfskelett, Knochen des Schädels und der Wangen, Kiemenbogenskelett, Schultergürtel, Becken, Integument und innere Organe. München, 1892. 8°. 39 SS. 2 Tafeln. Inaug.-Diss.

Reis, Otto M., Zur Osteologie und Systematik der Belonorhynchiden und Tetragonolepiden. (S. Kap. 6a.)

Seeley, H. G., Contribution to a Knowledge of the Saurischia of Europe and Africa. Geological Society, June 22, 1892. The Annals and Magazine of Natural History, Series VI, Vol. X, 1892, Nr. 57, September, S. 265—267. (Vgl. vorige No. des A. A., S. 672.)

Aufsätze.

On Multiple and Partial Development in Amphioxus.

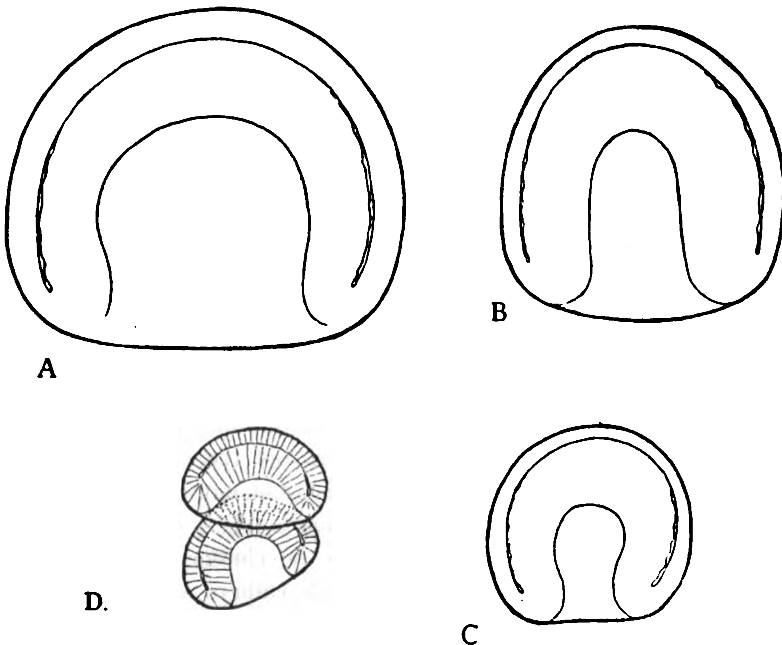
By Edmund B. Wilson, Columbia College, New York.

With 11 figures.

I.

While studying the cleavage of the ovum of Amphioxus, at Faro, I was struck by the fact that the 16-celled stage occasionally appeared to be double, as if consisting of two 8-celled embryos united along the line of the first cleavage. A study of these double embryos suggested that some disturbance of the 2-celled stage might have caused each of the two blastomeres to enter upon an independent course of development, and I was thus led to experiment with 2-celled stages by Driesch's ingenious method (adapted from the brothers Hertwig) of shaking apart the blastomeres. The experiments, successful from the first attempt and often repeated afterwards under various conditions, showed that twin and double embryos could thus be produced in great numbers and with perfect ease. As in Echinus, complete

separation of the blastomeres leads to the production of two quite separate and independent twins of half the normal size (fig. 1; *A*, normal gastrula; *B*, half-sized gastrula). Each of the isolated blastomeres undergoes a cleavage like that of a normal ovum (not a half-cleavage) gives rise to a blastula of half the usual size but otherwise normal, undergoes a normal gastrulation and develops into a typical metameric larva which even at the end of two days (at a stage approximately like HATSCHEK's Fig. 67) differs in no wise, except in size, from the normal forms. Incomplete separation of the two blastomeres gives rise to double embryos of many varieties, which form a complete series leading from scarcely bilobed forms to those in which two nearly perfect bodies are joined by only a narrow bridge of tissue. The double embryos develop into segmented free-swimming larvae but rarely live beyond the first twenty-four hours.



Experiments with 4-celled stages gave analogous results but development never continued long after the closure of the blastopore and the first appearance of metamerism. (1) If the four blastomeres be completely isolated, each may give rise to a dwarf blastula, gastrula, and oval free-swimming larva, one fourth the normal size but

otherwise normal (fig. 1, *C*). (2) If (as frequently happens) the 4-celled stage falls into two pairs of cells, each pair may give rise to an embryo of half the normal size (proved by isolation-cultures). (3) If the four blastomeres be imperfectly separated three types of multiple embryos (gastrulas) arise, namely: (a) double embryos (each half presumably arising from a pair of cells; (b) triple embryos, one body being twice the size of the other two; and (c) quadruple embryos, each body being one fourth the normal size.

The most important and interesting results were obtained by experiments with the 8-celled stage. Although my stay at Faro could not be sufficiently prolonged to admit of an exhaustive investigation, the following result is I believe established with a considerable degree of probability, though not with absolute certainty, viz: The isolated blastomere of the 8-celled stage is incapable of producing a gastrula. The normal 8-celled embryo (fig. 2, *A*) consists of four "macromeres" and four slightly smaller "micromeres", and there in reason to believe that the micromeres contain all, or nearly all, of the ectoblast. These cells may easily be shaken apart and isolated in the hanging drop or otherwise, a normal embryo being placed in each culture as a control. After undergoing a cleavage at first closely similar to that of an entire ovum, the isolated blastomeres give rise to a great variety of forms most of which acquire cilia, swim actively about, and may live until the end of the second day or even longer. Among them (apart from monstrous and irregular forms) are three principal varieties, viz: (a) perfectly flat plates of cells, (b) more or less curved plates, and (c) blastulas one eighth the normal size, either closed or with a pore at one side. Of these three forms the closed blastulas live longest and swim most actively. The curved plates usually appear under two forms in one of which the plate is only about half the thickness of the other, and the two forms closely resemble fragments of the normal ectoblast and entoblast respectively. In the formation of the plate-shaped embryos the $\frac{1}{8}$ blastomere seems in fact to undergo in the main the same development it would have had if still forming a part of a normal embryo — i. e., a partial development — giving rise to a partial embryo incapable of regenerating the missing portions, and hence incapable of complete development. The $\frac{1}{8}$ blastulas are less easy to understand and require further investigation, but isolation-experiments seem to show them as incapable of further development as the plate-forms.

None of the $\frac{1}{8}$ embryos, as I believe, are capable of full development. I have isolated a considerable number of the $\frac{1}{8}$ blastomeres

and of the later embryos of the various types, and have observed hundreds of them of all stages without once obtaining a gastrula. Sooner or later all died, and although it is in the nature of the case difficult to reach a decisive result the facts are such as to create a strong presumption that the blastomeres of the 8-celled stage have lost the power to produce the two germ-layers of a gastrula. This is not the place to consider in extenso the significance of the partial development, but a brief reference to it may emphasize the importance of certain facts that I wish to record. There are two possibilities regarding the partial development of the $\frac{1}{8}$ blastomeres. Their inability to produce a complete embryo may be due either to qualitative or to quantitative limitations. In the first case we may conceive the protoplasm to have become so far differentiated as to be incapable of regenerating the whole. In the second case the limitation of development may be caused simply by lack of material, the total mass of protoplasm being inadequate to the work it has to perform. Two facts however tell against the second of these possibilities. The first is that the $\frac{1}{8}$ partial embryos show otherwise no lack of developmental vigor or tenacity of life; they swim as actively and live as long as the $\frac{1}{4}$ embryos. The second fact, which seems nearly conclusive, is that under certain conditions minute gastrulas are produced which may be even less than $\frac{1}{8}$ the normal size (Fig. 1, *D*). These gastrulas however did not arise from 8-celled stages but from 2- and 4-celled, and I can only explain their origin by supposing either that the $\frac{1}{4}$ or $\frac{1}{2}$ blastomeres underwent preliminary fission before beginning their progressive development or that they were mechanically broken into smaller fragments by the operation of shaking, as often happens in the case of entire undivided ova. Whatever their origin, these minute embryos prove that a mass $\frac{1}{8}$ the size of the normal ovum, or less, is capable of producing a gastrula — a fact which contradicts the assumption that the $\frac{1}{8}$ blastomeres fail to develop through quantitative limitation.

II.

Lack of space makes it necssary to pass over at this place the somewhat complicated relations of the double and multiple embryos in late stages, since they cannot be made clear without numerous figures. I pass therefore to the double and multiple cleavage, the study of which brings out some interesting results, but it is necessary to give first a short sketch of the early normal cleavage, since HATSCHEK's account is inadequate for the purpose.

A. Normal Cleavage.

The first two (meridional) cleavages divide the ovum into four equal parts. The third (first equatorial) gives rise, as HATSCHEK first showed, to four larger "macromeres" below, and four smaller "micromeres" above (fig. 2, *A*), the latter being often at first rotated towards the right (as in Annelids, Mollusks and Turbellaria).

It is at the fourth cleavage that my account diverges from that of HATSCHEK. According to this author the fourth cleavage is strictly meridional and radial, there being "nur eine Hauptachse, die vom animalen zum vegetativen Pole geht". I find three leading types in the fourth cleavage (with many transitional varieties) all of which are, I believe, capable of normal and complete development. The first and rarest form is of the true spiral type found in Annelids and Mollusks, and agrees very closely with the cleavage of Hydroides or Polygordius. The second type, more frequent than the first but not common, approaches nearly to the radial form, as described by HATSCHEK. The third and much the commonest type (fig. 2, *B*, *C*, *D*) is bilaterally symmetrical with respect to the first cleavage-plane, and in its pure form shows a remarkable similarity to that of the Ascidians. In this type the macromeres divide unequally in a somewhat oblique vertical plane, thus giving rise to four larger cells (1, 10, 7, 16, fig. 2, *C*) grouped about the lower pole, and to two symmetrically placed pairs of smaller cells (2—9; 8—15). The micromeres show many variations (see fig. 2, *B*) but in typical cases divide vertically in a plane nearly parallel to that of the first cleavage (fig. 2, *C*).

Beyond this point it is not at present necessary to follow the cleavage.

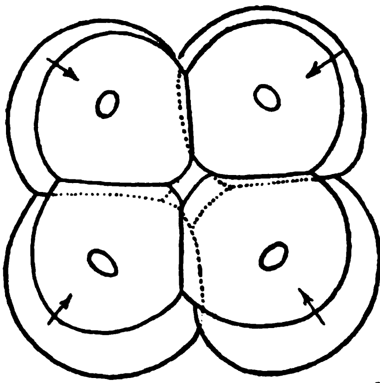
B. Double Cleavage.

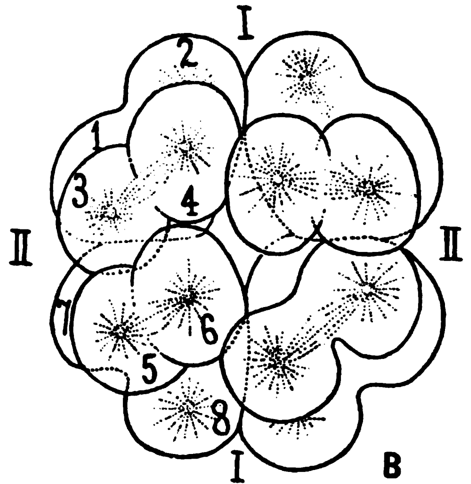
The cleavage of a completely isolated blastomere of the 2-celled (or 4-celled) stage is not a half-cleavage but agrees essentially with that of a complete normal ovum. Two types of cleavage exist, in both the half-sized and quarter-sized embryos. The first type (fig. 2, *F*) is exactly like the normal entire cleavage, the 8-celled stage consisting of four equal macromeres and four smaller micromeres. The second type (fig. 2, *G*) differs from the first in the fact that two of the macromeres are somewhat smaller than the others. In later stages the two forms agree closely, except in size, with the normal entire embryos.

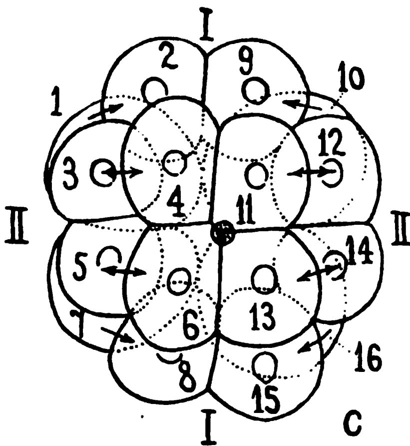
At first sight it may seem that the second type is an approximation to a true half-cleavage — i. e., to one half of the normal cleavage. This however is not really the case. A comparison of the

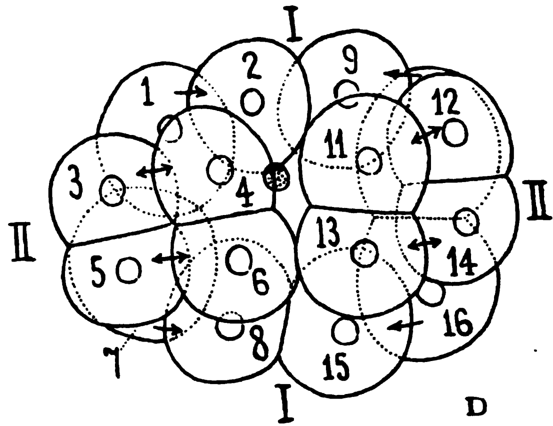
double cleavage with that of normal single embryos proves that in the former the mode of cleavage changes, so that the blastomeres of the half-sized 8-celled stage cannot individually be identified with those of one half the normal 16-celled stage. In the normal development the third cleavage is equatorial and the fourth more or less nearly meridional. In the true double development the reverse is true, the third (common) cleavage being meridional (or rather vertical) and the fourth (third cleavage of the twin half) equatorial.

This conclusion, which is by no means as evident as it may at first sight appear, rests on the following facts. The first indication of duality is shown in forms of the bilateral type that are transversely elongated (fig. 2, *D*) but otherwise agree with the normal embryos. The genetic connections of the cells in such forms are the same as in the normal cleavage, i. e. (for the left embryo-half) 1—2; 3–4; 5—6; 7—8. That is, the four micromeres of each half (3, 4, 5, 6) arose by the fission of two parent micromeres in the 8-celled stage, as shown in fig. 2, *B*. In the true double cleavage, on the other hand, the genetic connections of the cells in the corresponding stage are as follows: 1—3; 2—4; 7–5; 8—6; i. e., the four micromeres of each half are derived separately from the four respective macromeres, and not by the fission of two parent micromeres. That this is the true relation is proved by the existence of transitional forms in which the cells have the some arrangement as in true double embryos but show a mixed mode of origin. Such a form, exactly intermediate between the normal and the double cleavage is shown in fig. 2, *E*. The nuclear spindles (all distinctly visible in the preparation) leave no doubt as to the origin of the cells, and demonstrate the mode of transition. In each half (we may consider only the left half, since the two are alike) four micromeres are in process of formation. Two of them (3—4) agree with the normal cleavage, arising by the vertical fission of a parent micromere of the (common) 8-celled stage (cf. fig. 2, *B*). The other two (5, 6) are in process of separate formation from the two corresponding macromeres (7, 8). Thus, the upper half of the figure follows the normal mode of cleavage, while the lower half shows the regular double cleavage. Inspection of the figure will show that the disturbance in the form of cleavage showed itself at the the third (common) division which instead of being as usual equatorial in all of the four blastomeres became vertical in two of them. In the true double cleavage the third division is vertical in all four. The following diagram gives a comparison of the genetic relationships in the three forms:



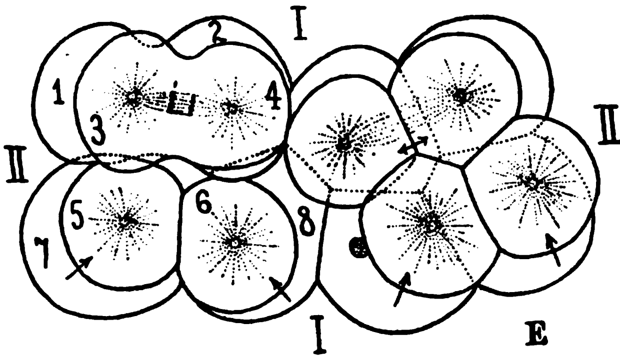


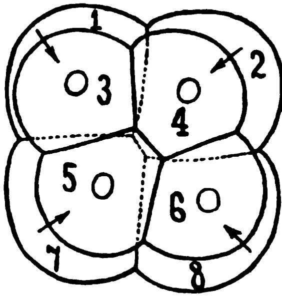




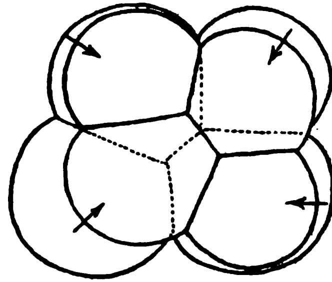
Half of normal cleavage . . 1—2; 3—4; 5—6; 7—8.
Transitional form . . . . . . 1—2; 3—4; 7—5; 8—6.
Half of double cleavage . . 1—3; 2—4; 7—5; 8—6.

Many other transitional forms exist, and it is worthy of note that the two halves are not always alike. Thus, I have a preparation of the double 16-celled stage in which one half shows the typical double cleavage (like that of an isolated $\frac{1}{4}$ blastomere) while the other half is of the mixed type, agreeing exactly with one half of fig. 2, *E*.





F



G

These facts demonstrate, as I believe, that the development of an isolated blastomere of the 2-celled stage of Amphioxus is not, as in the frog, at first a half-development afterwards completed by a process of regeneration ("post-generation", Roux). The isolated blastomere develops as a unit, not as a half-unit; and the cells to which it gives rise cannot be individually identified with those of a normal embryo-half. The development is transformed from the beginning. In this respect Amphioxus differs both from the frog (Roux) and from the sea-urchin (Driesch), in both of which the development at first agrees with that of a normal embryo-half and only later gives rise to a perfect embryo by a process which may provisionally be called "regeneration". It is an important fact however that the "regeneration" takes place at a much earlier period in Echinus than in Rana, and it is perhaps possible to regard the case of Amphioxus as due to a throwing buck of the regenerative process to a

still earlier period. It is clear, however, that the use of the word "regeneration" in such a case is only permissible, if at all, if its ordinary meaning be considerably extended.

Naples, July 10th, 1892.

The History and Homologies of the Human Molar Cusps.

(A review of the contributions of Dr. A. Fleischmann, Dr. Julius Taeker and Dr. Carl Röse.)

By Prof. Henry Fairfield Osborn.

Biological Department, Columbia College, New York.

With 3 figures.

The embryonic development of the cusps of the molar teeth in the Mammalia has lately been discussed in two very interesting papers by Taeker[1]) and Röse[2]) and the homologies of the upper and lower cusps have been investigated by Fleischmann[3]). The work of the latter is based upon the comparative study of recent types of molars and the author reaches the conclusion that the system of homologies proposed by Cope[4]) and expanded by Osborn[5]) between the upper and lower molars is erroneous.

Taeker's paper is chiefly devoted to the study of the succession and embryonic form of the molar cusps in different Ungulates: he, supports by ontogeny the view based upon palaeontology that the ancestral cusps were conical; he shows that in the lower molars the ontogenetic order of development corresponds with the phylogenetic order as traced by Cope among the fossil forms but that in the upper molars the ontogenetic order does not correspond with the primitive phylogenetic succession as traced by Cope. Upon the whole however

1) Zur Kenntnis der Odontogenese bei Ungulaten, Dorpat 1892.

2) Über die Entstehung und Formabänderungen der menschlichen Molaren. Anat. Anz. 1892, Nr. 13 u. 14.

3) Die Grundform der Backzähne bei Säugetieren und die Homologie der einzelnen Höcker, Berlin 1891.

4) The mechanical Causes of the Development of the Hard Parts of the Mammalia. Journ. of Morphology 1889. Also earlier papers.

5) The Structure and Classification of the Mesozoic Mammalia. Journ. Acad. Nat. Sc. Phila. 1888, p. 240; also: The Evolution of Mammalian Molars to and from the Trituberculär Type. American Naturalist 1888.

he finds a very striking parallelism [1]) between embryogeny and phylogeny both as to the form and succession of the cusps (see Table).

Röse's paper is also of great value in proving that in Homo and Didelphys, representing two widely separate classes, the embryonic history of the lower molars approximately repeats the ancestral history; he independently supports Taeker in the conclusion that the upper molar cusps do not repeat the ancestral order assigned by the Cope-Osborn theory, he therefore agrees with Fleischmann that we have mistaken the history and homologies of the upper molar cusps, and suggests very courteously that the Osborn nomenclature should be transposed to correspond with the embryological order; he further advances the original theory that the mammalian cusps have arisen not by additions to the single reptilian cone but by the fusion of a number of cones together. I will first consider the main principles involved in these papers and then mention some of the less important special points. The following table exhibits the correspondence and contrast between the phyletic and embryonic succession, as well as the homologies and order of appearance according to the Cope-Osborn theory.

(See Table page 742.)

From this table the striking parallelism between ontogeny and phylogeny in the lower molars is brought out. Also the contrast between the early appearance of the hypoconid both in phylogeny and ontogenie and the late appearance of the hypocone phylogenetically and ontogenetically.

1° That the primitive form of mammalian molar was a single cone to which all the other cusps have been successively added. I may first take up the different theory of cusp origin proposed by Röse and observe that whatever support it may receive from embryology is offset by the overwhelming evidence of palaeontology. In figure 1, I have epitomized the slow transformation of the single fanged conical reptilian tooth (1), such as we see persisting in the Cetacea, into the low-crowned human lower molar (8). The first departure towards the development of lateral cusps is seen in the triassic Dromotherium (2); the second is in the contemporary Microconodon (3); the third is in the jurassic Spalacotherium (4); in the fourth (Amphitherium, jurassic) (5), we see the three cusps of the primitive triangle and the first

1) See Osborn, Odontogenesis in the Ungulates. Amer. Nat. 1892, p. 621. A fuller review of Dr. Taeker's paper.

Table showing the Phylogenetic Order as observed by COPE and OSBORN, and the Ontogenetic Order as observed by RÖSE and TAEKER.

A. Phylogenetic Order.				B. Ontogenetic Order.			
Geological Periods	Order.	Comparative.	Human.	Primates[2])	Marsupials[2])	Ungulates[3])	Order.
		Upper molars.					
Permian	1	Protocone	Ant. lingual.	Paracone	Paracone	Paracone	1
Triassic & Jurassic	2 & 3	Paracone	„ lateral.	Protocone	Proto- „	Meta- „	2
		Metacone	Post. „	Metacone	Meta- „	Proto- „	3
Cretaceous	—						
Eocene & Miocene	4	Hypocone	Post. lingual.	Hypocone	Hypo- „	Hypo- „	4
		Lower molars.					
Permian	1	Protoconid	Ant. lateral.	Protoconid	Protoconid	Protoconid	1
Triassic & Jurassic	2 & 3	Paraconid	(degenerated[1])	Metaconid	Para- „	Meta- „	2
		Metaconid	Ant. lingual	Hypoconid	Hypo- „	Hypo- „	3
Jurassic	4	Hypoconid	Post. lateral	Entoconid	Ento- „	Ento- „	4
Cretaceous	5	Entoconid	„ lingual	Hypoconulid	Meta- „		5
Lower Eocene	6	Hypoconulid	„ mesial				

1) This cusp degenerates both in the early Primates and Ungulates.
2) As I understand Dr. RÖSE.
3) „ „ „ Dr. TAEKER.

cusp of the talon, hy^d. In Miacis of the lower eocene (6) the figures of the internal and crown views of the three molars show how the primitive anterior portion (trigonid) of the crown was reduced to the level of the posterior portion (talonid) while retaining all of its cusps. In the next figure (7) we see the lower molars of the oldest monkey or lemur known, Anaptomorphus, which illustrate the

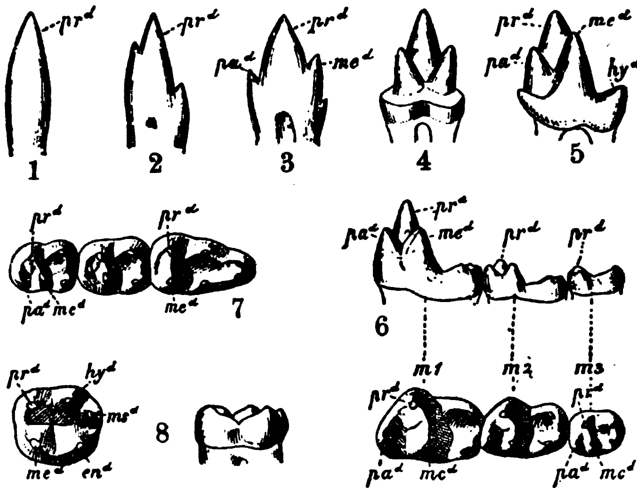


Fig. 1. Evolution of the Cusps of the Human Lower Molar.

loss of the antero internal cusp or paraconid, pa^d, — this is present as a rudiment in m^1 and m^2 but has disappeared in m^3. This accounts for the history of all the cusps in the human lower molar. Thus in the rich series of mesozoic [1]) and lower eocene Mammals we can observe the actual rise, succession and decline of all the six cusps, and do not require any new hypothesis to explain their appearance.

Dr. Röse supports his fusion hypothesis by a reference to the Multituberculates (p. 403); he could hardly have made a more unfortunate choice, because between the little pauci-tubercular Microlestes of the upper triassic and the multi-tubercular Neoplagiaulax of the lower eocene we can follow the successive addition of tubercles with ease. I expect soon to demonstrate that the molars of this aberrant group were also of tritubercular, i. e. haplodont origin.

---

1) See the Memoirs of Owen and Osborn upon the mesozoic Mammalia.

It is a striking fact that all the molars of the triassic and jurassic periods are distinguished by one conic cusp much larger and more prominent than the others which are smaller and upon a lower level. What are the positions and homologies of this cusp in the upper and lower teeth?

2° That the protocone is invariably the anterior lateral (antero-external) cusp in the lower molars and the anterior lingual (antero-internal) cusp in the upper molars. The former part of this proposition is now almost self-evident. It is absolutely proven in such a series as we see in Figure 1 and is now corroborated by the embryological researches of TAEKER and RÖSE.

As to the present position or homologue of the reptilian protocone in the upper mammalian molar there is relatively, I admit, more room for doubt, mainly for the reason that fossil upper jaws are very scarce. If, as held by FLEISCHMANN and RÖSE, the antero-external cusp is the protocone then the whole system of homologies held by COPE and myself falls to the ground. Let us look at the evidence:

First: In the numerous upper jaws of Triconodon of the upper jurassic, the main cusp is always the middle one of the three, corresponding with the large middle cusp of the lower molars which we know to be the protocone. Second: In the upper molars of Spalacotherium (jurassic) in which the lower molars are of the simplest tritubercular type (Fig. 1, 4) the most prominent cusp by far is the antero-internal, supporting my view. Third: In all the Amblotheriidae of the upper jurassic there is a triangle of cusps in both upper and lower molars, in each the apex is formed by the most prominent styliform cusp, this is antero-external in the lower molars and antero-internal in the upper molars. Is it at all probable, at this early period, when the protoconid is still the most conspicuous cusp in the lower molars that a corresponding cusp of the same form, but reversed position, invariably found in the upper molars is not homologous? According to the FLEISCHMANN-RÖSE view it is not, but the main lower cusp is homologous with one of the spurs of the main upper cusp. Fourth: There are other important grounds of a mechanical nature. Starting with the study of modern, instead of the oldest fossil forms, FLEISCHMANN has, I believe reached not only an erroneous conception of the homologies of the separate cusps but of the equally important homologies in the functional regions of the upper and lower crowns. In each we may distinguish two regions:

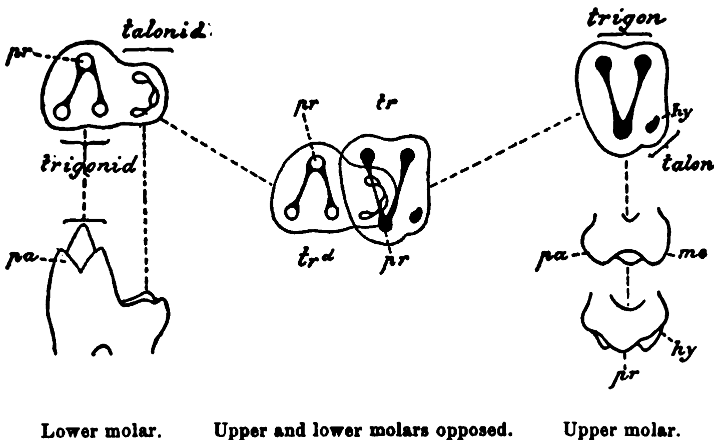
The elevated primitive triangle (Trigon) with a primitive cutting, piercing or sectorial function.

The depressed heel (Talon), with a primitive crushing or grinding function.

In the earliest stages the upper and lower molars were simple triangles of cusps, as in the modern Cape Mole, Chrysochloris. The lower molar had the apex (protoconid) turned outwards and the base (para- and metaconids) turned inwards, while the upper molar had these relations reversed. As shown in the accompanying diagram, Figure 2, the opposition of these triangles makes a perfect cutting mechanism, and as Cope has shown this is effective at every stage of development. If the protocene were at the outer angle of the upper molars, it is impossible to conceive of an effective series of intermediate stages.

The first step towards the crushing function is the development of the hypoconid upon the incipient talonid which is later reinforced by two more cusps, the entoconid and hypoconulid. Thus the entire heel or talonid is complete upon the lower molars before it commences to develop upon the upper molars, as shown in Anaptomorphus (Fig. 1, 7 and Fig. 3, 9) as well as in the ontogeny.

Upon the upper molars the talon is only developed in bunodont types, such as the Primates and Ungulates, to still further increase the crushing area of the crowns; it always arises as seen in the



Lower molar. Upper and lower molars opposed. Upper molar.

Fig. 2. Key to Plan of Upper and Lower Molars in all Mammals. Each tooth consists of a triangle, *trigon* with the protocone, *pr* at the apex. The apex is on the inner side of the upper molars and on the outer side of the lower molars.

Primates (Fig. 3), by a slow upward growth from the cingulum, opposite the protocone. In its early stages the hypocone, *hy*, always resembles the early stages of the hypoconid and conclusive proof of tis talon-like character is seen among the Condylarthra (Haploconus) in which it appears as a wide separate heel. So far therefore, from the truth of FLEISCHMANN's supposition that the upper molars have one more element (the "entomere") than the lower, exactly the reverse is the case, for the lower molars early acquire much the greatest extension of the talon, while retaining all the elements of the trigon.

A beautiful illustration of the fundamental pattern of trigon and talon in the upper human molars is shown in RÖSE's figure 6 of the molar of a six months child. The protocone makes the apex and is connected by two spurs with the two external cusps, the space between which is comparatively open as in the primitive forms.

Thus the homology of the antero-internal cusp of the upper molar with the protocone is well supported by palaeontology and by dental mechanics but how shall we meet the embryological counter-evidence established by the agreement between the independent investigations of RÖSE and TAEKER?

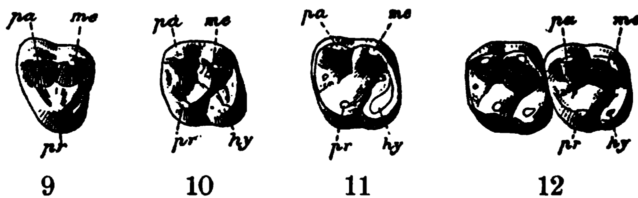


Fig. 3. Evolution of the Human Upper Molars. 9 Anaptomorphus, a lower eocene monkey. 10 An upper eocene monkey. 11 and 12 Human, 11 Esquimaux, 12 negro. See addition of "talon", *hy* to "trigon" composed of *pa*, *pr*, *me*.

This is also, I believe, explained by a study of the fossil forms. As we have seen in the most primitive types the protocone was the most prominent cusp in both jaws, but in course of later development of the upper molars, during the cretaceous and eocene periods, the protocone was depressed to the level of the paracone and metacone (see the primitive Carnivora, Creodonta and Insectivora). On the other hand in the lower molars, the protoconid retained its relatively prominent position and size. If the ontogenetic development of the lower molars corresponds with the ancestral order, it is probably because the relative primitive position of the cusps was conserved; whereas in the upper molars, in which there is less correspondence, it was lost. I find in the lower eocene Ungulates that the paracone

and metacone are more important cusps than the protocone. So far as the fossil Primates of the lower eocene are known we find the protoconid is the most prominent cusp in the lower molars while in the upper molars the protocone is less prominent than the external cusps. Röse's argument really turns therefore upon the expectation that foetal development should repeat ancestral history of the cretaceous period! As the flattened form of the crown is from the start a cainozoic type, we should hardly expect the order of cusp succession to invariably revert to a mesozoic type. While not thoroughly convincing, there is a great deal of force in this way of meeting the embryological data.

Nomenclature. Röse (p. 400) apparently mistakes the homologies of the lower molar cusps of man for he has overlooked the fact that the primitive anterior lingual cusp, or paraconid, has degenerated in the Primates (excepting in a few Lemurs) while it persists in Didelphys. It is not seen in the human lower molar at all. Its declining stages mark the loss of sectorial function and can be readily followed in the lemurs, and fossil monkeys; as shown by Cope and myself it degenerates while the hypocone in the upper molars develops. It follows that the anterior lingual in man is the metaconid, while in Didelphys it is the paraconid and the mid-lingual is the metaconid. The posterior lateral cusp is undoubtedly the hypoconid. Röse proposes the term "pentaconid" for the distal or posterior intermediate cusp (*ms^d*, Fig. 1, 8). The term is inappropriate because this is not the fifth but the sixth cusp when we reckon the paraconid. It is analogous to the intermediate tubercles of the upper molars I have therefore suggested the term "hypoconulid" for it; this cusp is almost universal among lower eocene Mammalia; in the last lower molar it forms the additional lobe; it is found strongly developed in many of the higher Primates.

Röse (p. 406) expresses the belief that the typical form of primate molar was quadritubercular as opposed to Cope's view that trituberculy in human dentition is a reversion to the Lemurine type. The study of the fossil forms as well as of any complete zoölogical series can leave no doubt that the quadritubercular form is a comparatively recent acquisition.

In conclusion I would refer both these authors to the types of molar teeth found among the mesozoic Mammalia. It was while studying the rich collection in the British Museum that I became convinced of the force and universal application of the tritubercular theory proposed by Cope.

American Museum of Natural History,
New York, July 18th 1892.

Über die Zahnleiste und die Eischwiele der Sauropsiden.

Von Privatdozent Dr. CARL RÖSE.

(Aus dem Anatomischen Institute zu Freiburg i. B.)

Mit 14 Abbildungen.

Schon seit Anfang dieses Jahrhunderts hat man sich bemüht bei Vögeln und Schildkröten rudimentäre Zahnanlagen aufzufinden. Diese Untersuchungen waren um so mehr berechtigt, als man fossile zahntragende Vögel in Jura und Kreide aufgefunden hatte. Im Jahre 1820 beobachtete zuerst ETIENNE GEOFFROY SAINT-HILAIRE bei jungen Papageien eigenartige Papillen am Rande der Kiefer, welche nach der Auffassung dieses Forschers den Zahnkeimen der übrigen Wirbeltiere entsprechen sollten. BLANCHARD wollte sogar echtes Zahnbein in diesen Papillen gefunden haben, welches dann später resorbiert würde. Auch beschreibt er bei jungen Vögeln echte Alveolen, in denen die erwähnten Papillen stecken sollen. Letztere Angabe bestätigt FRAISSE, der ebenfalls beim Sperlingspapagei von eingekeilten Papillen spricht. Dagegen stellt FRAISSE fest, daß die Substanz, welche BLANCHARD für Zahnbein hielt, eine zellige Struktur habe und lediglich merkwürdig umgewandelte Hornsubstanz sei. Auch BRAUN sagt: „Die Angaben von BLANCHARD muß man mit äußerster Vorsicht aufnehmen. Es ist gewiß, daß BLANCHARD gar kein Dentin, sondern verkalktes Horn vor sich gehabt hat. Es treten aber wirkliche Papillen an den Kieferrändern bei Wellensittichembryonen auf, die erst nach dem Auskriechen aus dem Ei verschwinden.“ GARDINER fand solche frei hervorstehende Papillen ebenfalls bei Melopsittacus. Dieselben waren jedoch nicht in den Knochen eingekeilt, wie es BLANCHARD und FRAISSE beschreiben. Auch bei anderen Vögeln fand GARDINER papillen- und leistenartige Einfaltungen der Epidermis unter der Hornschicht und vermutet sehr richtig, daß dieselben lediglich durch das eigenartige Wachstum des Vogelschnabels bedingt werden und mit rudimentären Zahnanlagen nicht zu vergleichen sind.

Durch Herrn Prof. KINGSLEY in Salem (Massachusetts) erhielt ich eine ganze Serie wohlkonservierter Embryonen von Sterna Wilsoni. Außerdem stand mir aus der Sammlung Prof. WIEDERSHEIM's ein nahezu ausgewachsener Embryo von Struthio Camelus zur Ver-

fügung. Von Schildkröten untersuchte ich drei embryonale Stadien von Chelone Midas. Ausgehend von meinen Untersuchungen über die Zahnentwickelung der Reptilien sagte ich mir von vornherein, daß bei den Sauropsiden als Rest der früher vorhandenen Bezahnung voraussichtlich nur noch eine Zahnleiste vorhanden sein könne. Sollten überhaupt jemals wirkliche rudimentäre Dentinzähnchen gefunden werden, so könnten dies voraussichtlich nur jene primitiven selachierähnlichen Zähnchen sein, welche ich bei Krokodilen auffand.

Diese meine Vermutung hat sich in der That vollauf bestätigt. In Fig. 1 sehen wir bei Sterna Wilsoni ganz ähnlich wie bei Reptilien und Säugern an den Kieferrändern zunächst eine diffuse, auf Schnitten spindelförmige Anschwellung des Kieferepithels (*ZL*). Im nächsten Stadium (Fig. 2) ist diese Epithelanschwellung schon deutlich als Zahnleiste charakterisiert, welche stellenweise, wie z. B. im Oberkiefer von Fig. 2, in Gestalt eines kleinen Hügels über die Oberfläche des Epithels hervorragt. In Fig. 3 ist die Zahnleiste ins Kiefermesoderm eingesunken und hat in diesem Stadium den Höhepunkt ihrer Entwickelung erreicht. Es nimmt nun in späteren Stadien die Zahnleiste an dem Verhornungsprozesse der übrigen Kieferschleimhaut teil. Eine Umwachsung von Zahnpapillen findet weder bei Sterna noch aller Voraussicht nach bei irgend einem lebenden Vogel mehr statt. Sollten je noch, vielleicht bei den Straußen, wirkliche rudimentäre Zähnchen gefunden werden, so ist dies nach meiner Überzeugung nur möglich in ganz jungen Stadien, anschließend an Fig. 2.

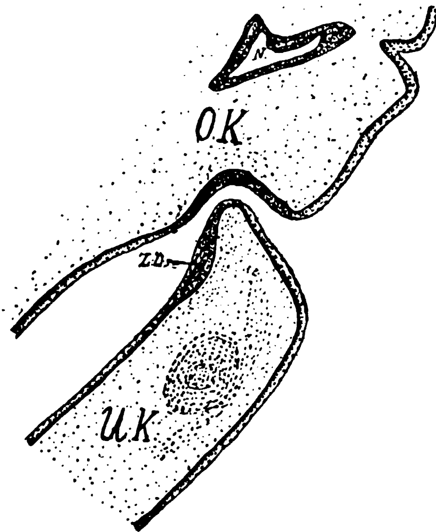


Fig. 1. Sterna Wilsoni. Embryo von $8^1/_2$ mm Kopflänge. Sagittalschnitt durch den Kopf. *OK* Oberkiefer, *UK* Unterkiefer, *N* Nasenanlage, *ZL* erste Anlage einer Zahnleiste in Form einer auf dem Schnitte spindelförmigen Anschwellung des Kieferepithels. Vergr. 40.

Fig. 2.

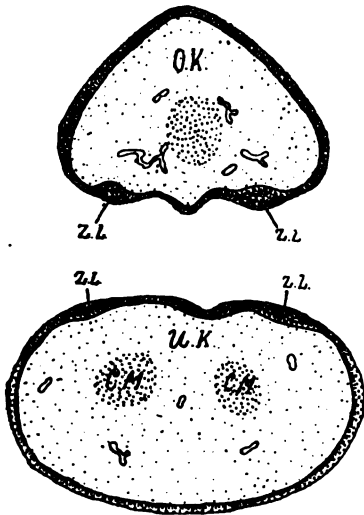


Fig. 3.

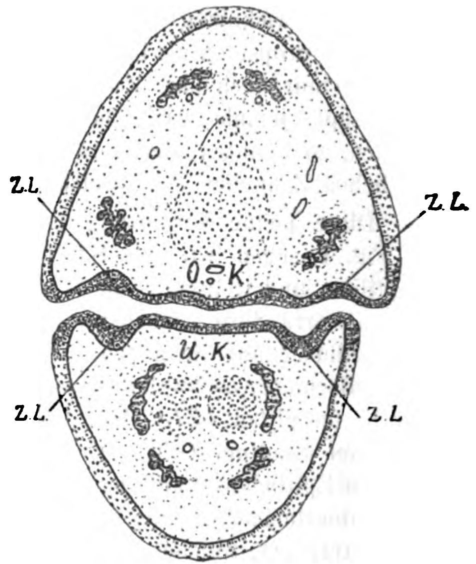


Fig. 2. Sterna Wilsoni. Kopflänge 11 mm. Querschnitt durch die Anlage des Schnabels. *OK* Oberkiefer, *UK* Unterkiefer, *CM* Cartilago Meckelii, *ZL* Zahnleiste im Querschnitt. Vergr. 40.

Fig. 3. Sterna Wilsoni. Kopflänge 15 mm. Querschnitt durch den Schnabel. *OK* Oberkiefer, *UK* Unterkiefer, *ZL* Zahnleiste. Vergr. 40.

Bei älteren Embryonen von Sterna findet infolge der Bildung des schmalen Schnabels eine Faltung des verhornten Kieferepithels statt, welche besonders an der Spitze des Schnabels bemerkbar ist. Während man in Fig. 4 und 5 bei Sterna-Embryonen von 25 mm Kopflänge in den hinteren Teilen des Schnabels die rudimentär werdende Zahnleiste noch deutlich als solche erkennen kann, so sehen wir an der Spitze des Schnabels von demselben Stadium (Fig. 6) außer der Zahnleiste jederseits in der Medianlinie noch zwei andere Epithel- resp. Hornleisten auf dem Querschnitte. Zwischen diesen Hornleisten hat das Kiefermesoderm auf Querschnitten teilweise das Aussehen von Papillen. Nach den Mitteilungen von GARDINER ist es außerordentlich wahrscheinlich, daß die Papillen, welche man auf den Kieferrändern von Papageien fand, eine ganz ähnliche Entstehung haben und durch Einfaltung des verhornten Epithels bei der Bildung des gekrümmten Schnabels entstanden sind. Das Aussehen von Papillen entsteht bei Melopsittacus besonders leicht dadurch, daß auch die Oberfläche der

Fig. 4.

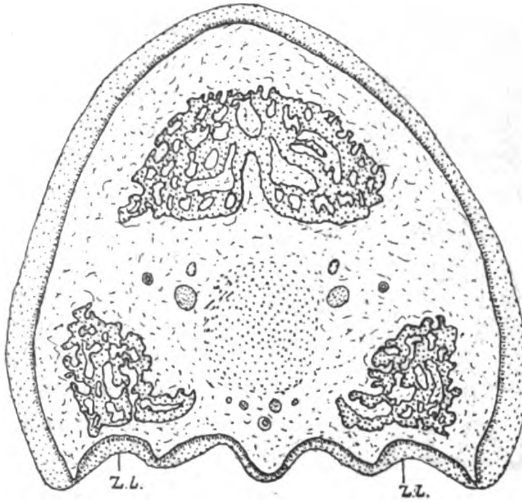


Fig. 5.

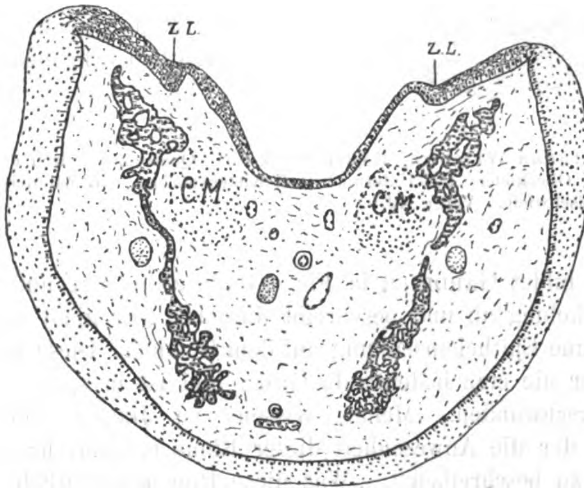
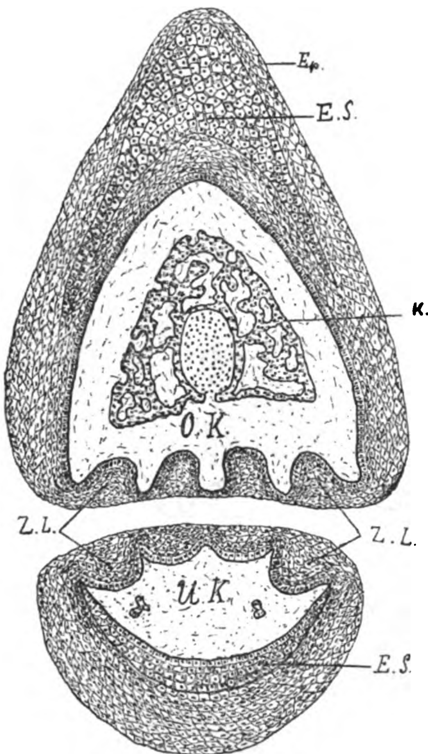


Fig. 5. Sterna Wilsoni. Kopflänge 25 mm. Querschnitt durch die hintere Partie des Unterkiefers. *CM* Cartilago Meckelii, *ZL* rudimentär gewordene Zahnleiste. Vergr. 40.

Fig. 4. Sterna Wilsoni. Kopflänge 25 mm. Querschnitt durch den hinteren Teil des Oberkiefers. Die Zahnleiste *ZL* ist hier schon sehr abgeflacht und wenig mehr ausgeprägt. Vergr. 40.



Hornschicht des Schnabels unregelmäßig wellig gefaltet ist, während sie bei Sterna und nach GARDINER bei den meisten anderen Vögeln glatt bleibt, so daß „beim Hühnchen etc. die Papillen beständig unter einer Hornschicht verborgen liegen". Nach den bisherigen Mitteilungen ist es durchaus unzulässig, die verhornten Papillen des Papageienschnabels als rudimentäre Zahnanlagen aufzufassen. In GARDINER's Fig. 26 läßt sich das Überbleibsel der früheren Zahnleiste am Rande des Kiefers nach außen von der am meisten distal liegenden Papille bei Melopsittacus hinreichend deutlich erkennen.

Fig. 6. Sterna Wilsoni. Kopflänge 25 mm. Querschnitt durch die Spitze des Schnabels. *OK* **Oberkiefer,** *UK* **Unterkiefer,** *K* **Kieferknochen,** *ZL* **Zahnleiste,** *Ep* **Epitrichium,** *ES* **Eischwiele. Vergr. 40.**

Ebenso bildet GARDINER in Fig. 14 die Zahnleiste auf der Höhe ihrer Entwickelung ab und beschreibt dieselbe: „Er giebt beim Hühnchen auch eine Epitheleinsenkung auf dem Gaumen. Diese Einsenkung erreicht aber nie eine bedeutende Größe und ist in späteren Stadien gänzlich verschwunden. Meines Wissens ist JEFFRIES der einzige Beobachter, der die Anwesenheit dieser Rinne erwähnt hat, ohne sie aber näher zu beschreiben." „Was diese Rinnen eigentlich bedeuten, ist schwer zu entscheiden. Wenn dieselben der Überrest einer Zahnfurche wären, dann dürfte man wohl auch Zahnfollikel darin zu finden erwarten; doch das stets negative Ergebnis meiner Untersuchungen hat mich überzeugt, daß solche nicht vorhanden sind." Wir sehen daraus, daß GARDINER ebensowenig wie die meisten früheren Autoren

die wesentliche Bedeutung der Zahnleiste für die Entwickelung der Zähne erkannt hat. Man suchte bei Vögeln immer Zahnpapillen in ähnlicher Form, wie sie bei Säugern vorkommen, und dieses Suchen mußte naturgemäß stets erfolglos bleiben.

Gardiner beschreibt ferner bei der Bildung des Vogelschnabels in späteren Stadien eine wirkliche Rinne, welche meist auf der Oberfläche der Kiefer, nahe am Rande derselben verlaufen. Bei Buteo und Milvus liegt die Rinne des Oberschnabels innerhalb der Mundhöhle, bei der Ente fehlt sie nach Gardiner gänzlich. Auch bei Sterna konnte ich von der erwähnten Rinne keine Spur vorfinden, dagegen war sie sehr deutlich bei dem jungen Exemplare von Struthio Camelus vorhanden (Fig. 7 *LF*). Nach meinen Untersuchungen ist

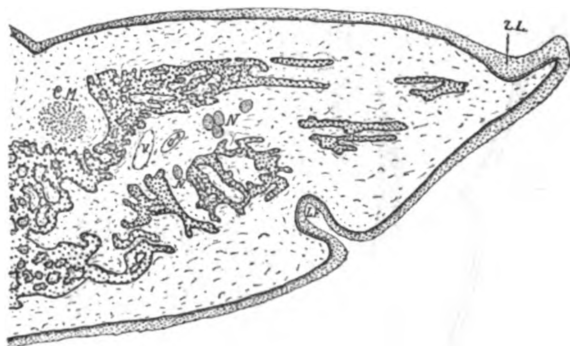


Fig. 7. Struthio Camelus. Junges Thier von 9 cm Kopflänge, aus dem Ei entnommen. Querschnitt durch den Unterkiefer. *CM* Cartilago Meckelii, *A* Arterie, *V* Vene, *N* Nerven des Unterkiefers, *LF* Lippenfurche, *ZL* rudimentäre Zahnleiste. Vergr. $16\frac{1}{2}$.

es zweifellos, daß Gardiner sehr im Rechte ist, wenn er in dieser Furche ein Analogon der Lippenfurche vermutet.

An dem breiten Schnabel vom Strauße hat naturgemäß keine Einfaltung der Hornschicht stattgefunden. Dieselbe überzieht den Schnabel ringsherum in gleichbleibender Dicke. Nur auf dem Rande des Kiefers nach der Mundhöhle zu findet sich als Überrest der früheren Zahnleiste eine leichte Verdickung und Einsenkung der Hornschicht (Fig. 7 *ZL*). Die Lage dieser rudimentär gewordenen Zahnleiste ließ sich schon bei oberflächlicher Betrachtung mit Hilfe der Lupe leicht erkennen (Fig. 12).

Unter den Schildkröten will man bei Trionyx ferox wirkliche rudimentäre Zahnanlagen gefunden haben. Meine drei Stadien von Chelone Midas zeigten genau dieselben Verhältnisse, wie wir sie bei Sterna

oben geschildert haben. Ich bilde hier nur einen Schnitt durch den Oberkiefer des ältesten Stadiums (Fig. 8) ab, auf dem sich die Zahnleiste (*ZL*) und die Lippenfurche (*LF*) hinreichend deutlich erkennen

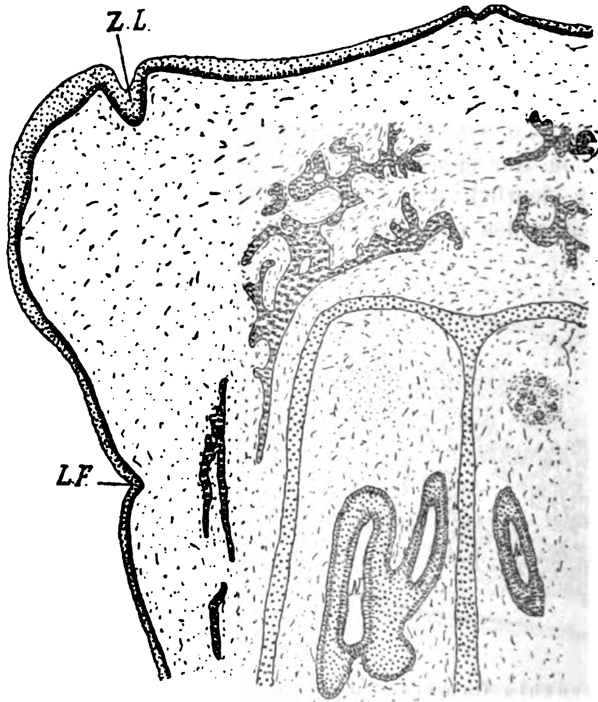


Fig. 8. Chelone Midas. Embryo, Kopflänge 46 mm. Querschnitt durch den Oberkiefer. *N* Anlage der Nase, *ZL* Zahnleiste, *LF* Lippenfurche. Vergr. 22.

lassen. Erstere ist nicht überall gleichmäßig tief ins Kiefermesoderm eingesunken, sondern zeigt weiter nach hinten eine zunehmende Abflachung, ähnlich wie in Fig. 7 bei Struthio.

Die Embryonen der Sauropsiden, welche sich innerhalb einer harten, verkalkten resp. einer pergamentartigen Eihülle entwickeln, müssen naturgemäß Organe besitzen, mit Hilfe deren es ihnen möglich ist vor dem Ausschlüpfen die fesselnde Hülle zu zertrümmern oder zu zerreißen. Diese betreffenden Organe zerfallen in zwei große Kategorieen, welche von den bisherigen Forschern durcheinander geworfen und beide unter dem Sammelnamen „Eizahn“ zusammengefaßt wurden.

Schon in einer früheren Arbeit[1]) habe ich dagegen hervorgehoben, daß es vom morphologischen Standpunkte aus dringend nötig ist, zu unterscheiden zwischen dem echten Eizahne und dem von mir als Eischwiele bezeichneten Gebilde. Ersterer ist ein echter Dentinzahn, welcher dem Zwischenkiefer aufsitzt. Derselbe wurde zuerst von JOHANNES MÜLLER entdeckt und kommt, nach den bisherigen Beobachtungen bei allen denjenigen Reptilien vor, welche eine pergamentartige Eihülle besitzen. Über diesen Eizahn werde ich mich eingehend an anderer Stelle auslassen. Zum Zertrümmern einer harten, verkalkten Schale ist ein messerscharfer Eizahn weniger geeignet, und so finden wir denn bei allen Vögeln, ferner bei Krokodilen, Schildkröten und bei Trachydosaurus keinen Eizahn, sondern auf der Spitze des Oberkiefers die sogenannte Eischwiele. Dieselbe stellt ein rein epitheliales Horngebilde dar und hat mit einem Zahne nicht die geringste Ähnlichkeit. YARRELL beschreibt im Jahre 1826 zum ersten Male diese Eischwiele und vermutet, daß dieselbe bei Vögeln mit harter Eischale auch stärker ausgebildet sei. MAYER erwähnt 1841 das abnorme Vorkommen von zwei Eischwielen nebeneinander bei demselben Embryo. JOHANNES MÜLLER, der bei Schlangen und Eidechsen den wahren Eizahn entdeckte, fand bei Krokodilen und Schildkröten auf der Fläche des Oberkiefers ein Gebilde, welches er sehr richtig mit der Eischwiele der Vögel vergleicht. 1884 endlich hat GARDINER zum ersten Male die Entwickelung und den Bau dieser Eischwiele eingehend untersucht und im ganzen richtig beschrieben. Danach entsteht die Eischwiele aus einem Häufchen runder Epithelzellen· mit sehr großen Kernen, die sich gegen das darüberliegende Epitrichium scharf absetzen. Bei weiterem Wachstume platten sich diese Zellen nicht ab, wie die übrigen Zellen des verhornenden Epithels, sondern sie behalten ihre Form bei (Fig. 6 *ES* und Fig. 9).

Im Verlaufe der weiteren Entwickelung werden die Zellen sodann von einer starken, hornähnlichen Zwischensubstanz umgeben. Die Thatsache, daß Intercellularbrücken in derselben sichtbar sind, spricht gegen die Auffassung GARDINER's, welcher eine Verdickung der Zellwände annimmt (Fig. 9). In der Zellsubstanz treten dann durch eigenartige Umwandlung des Protoplasmas zahlreiche Körnchen auf. Die Grenzen der Zellen und Kerne werden immer undeutlicher. Zuletzt finden wir auf Schnitten an ihrer Stelle eine diffuse, gekörnte, gelblich-weiße

1) C. RÖSE, Über die Zahnentwickelung der Reptilien. Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde, 1892, Heft 4.

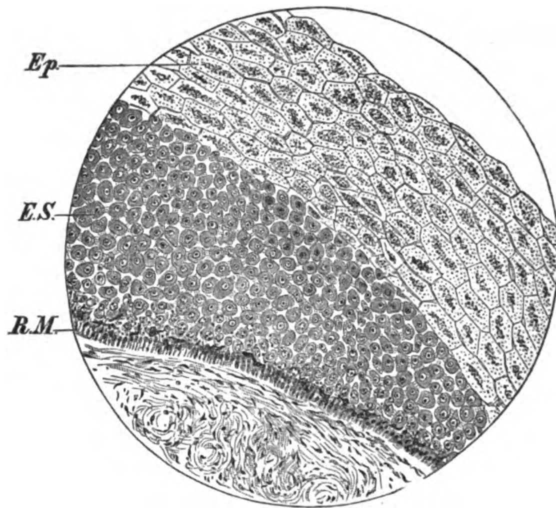


Fig. 9. Sterna Wilsoni. Kopflänge 22 mm. Frontalschnitt durch die Eischwiele des Oberkiefers. *ES* Eischwiele, *Ep* Epitrichium.

Fig. 10.

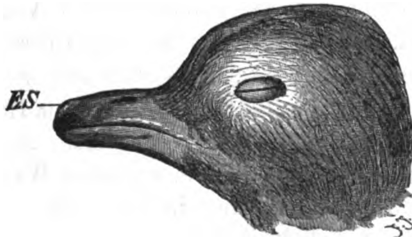
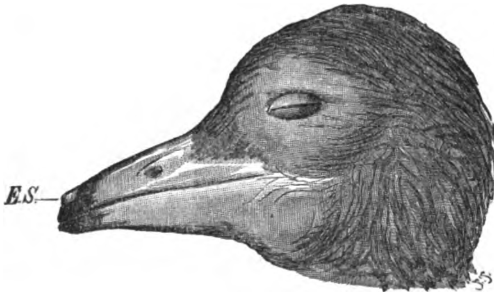


Fig. 11.



Gewebsmasse, die sich mit Karminfarben nicht mehr tingiert. Auf Zusatz von Alkalien jedoch werden die Zellgrenzen wieder sichtbar. Außerlich betrachtet, zeigt die Eischwiele ein Aussehen, wie es in Fig. 10 und 11 von Sterna wiedergegeben wurde, in Fig. 12 von Struthio Camelus.

Fig. 10. **Sterna Wilsoni.** Kopflänge 22 mm. Kopf doppelt vergrößert. *ES* Eischwiele auf der Spitze des Oberkiefers.

Fig. 11. **Sterna Wilsoni.** Kopflänge 31 mm. Kopf doppelt vergrößert. *ES* Eischwiele auf der Spitze des Oberkiefers.

Im Hinblick auf die Härte und glänzende gelblichweiße Farbe der Eischwiele nahm man früher allgemein an, daß Kalk in derselben abgelagert sei. Auch GARDINER kann sich von dieser hergebrachten Anschauung nicht frei machen, giebt aber an, daß er viele Schnitte unter dem Mikroskope behandeln mußte, bis es ihm gelang, eine Entwickelung von Kohlensäurebläschen zu beobachten, welche doch bei der Auflösung der Kalksalze entstehen müssen. In den dergestalt entkalkten Schnitten waren auch die unlöslichen Körnchen immer noch vorhanden. Bei meinen eigenen Untersuchungen ist es mir nie gelungen, bei der Behandlung von Schnitten oder ganzen Eischwielen mit Säure unter

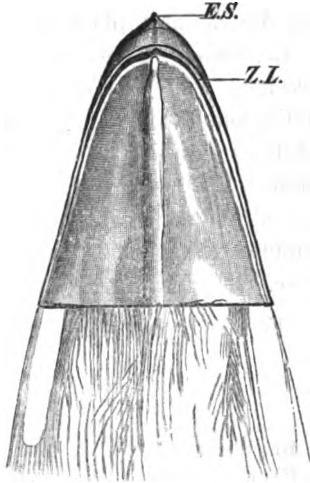


Fig. 12. Struthio Camelus. Junges Tier aus dem Ei entnommen. Schnabel in natürlicher Größe.

dem Mikroskope Gasentwickelung zu beobachten. Danach konnte unmöglich Kalk in diesem Epithelialgebilde abgelagert sein. Nun lag jedoch die Möglichkeit vor, daß die glänzenden Körnchen aus Kieselsäure oder kieselsaurem Kalk bestünden. Wenn dies der Fall war, dann durften sich diese Körnchen mit Fuchsin im Gegensatze zum übrigen verhornten Gewebe nicht färben. Es stellte sich jedoch heraus,

Fig. 13.



Fig. 14.

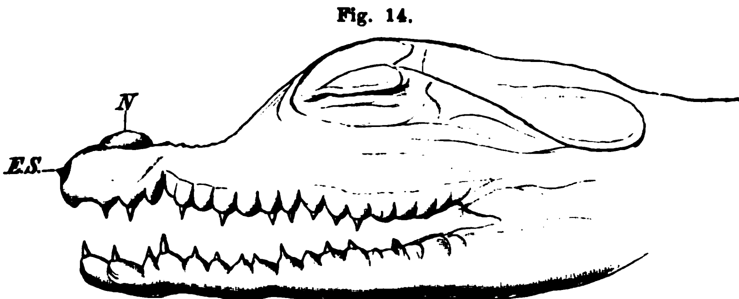


Fig. 13. Chelone Midas. Kopflänge 16 mm. Kopf doppelt vergrößert. *ES* Eischwiele.

Fig. 14. Crocodilus biporcatus. Fötus von 25 cm Körperlänge und 41 mm Kopflänge. Kopf doppelt vergrößert. *ES* Eischwiele, *N* Nasenöffnung.

daß gerade die Körnchen mit Fuchsin sehr lebhaft gefärbt wurden und bei der Entfärbung mit schwachen Säuren am längsten die Farbe beibehielten. Somit ist es durchaus ausgeschlossen, daß irgend welche mineralische Ausscheidungen in die Substanz der Zellen abgelagert sind, sondern die Körnchen stellen lediglich eigenartig verhornte Partikel des Zellprotoplasmas dar. Bei Krokodilen und Schildkröten hatte die Eischwiele genau denselben histologischen Bau und dieselbe Entwickelung wie bei Vögeln. In Fig. 13 und 14 ist diese Eischwiele *ES* bei Chelone Midas und bei Crocodilus biporcatus dargestellt. Ich vermutete anfänglich, daß sich vielleicht beim Krokodil auch noch rudimentäre Reste eines Eizahnes finden würden. Diese Vermutung wurde aber nicht bestätigt, und scheinen sich demnach diese beiden ganz sekundär erworbenen Gebilde gegenseitig auszuschließen, in ähnlicher Weise, wie sich Hornzähne und Dentinzähne ausschließen.

Freiburg, den 13. Juli 1892.

Litteratur.

1) Blanchard, Comptes rendus, Vol. I, 1860.
2) Paul Fraisse, Über Zähne bei Vögeln. Vortrag gehalten in der Physikalisch-medizinischen Gesellschaft, Würzburg, Dezember 1879.
3) Braun, Entwickelung vom Wellenpapagei. Arbeiten aus dem Zoologischen Institute in Würzburg, 1882.
4) E. Gardiner, Beiträge zur Kenntnis des Epitrichiums und der Bildung des Vogelschnabels. Inaug.-Dissert., Leipzig 1884.
5) William Yarrell, On the small horny appendage to the upper mandible in very young chickens. Zoolog. Journ., 1826.
6) J. Müller, Müller's Archiv, 1841.

Über Unsichtbarkeit lebendiger Kernstrukturen.

Von W. Flemming in Kiel.

Vor nicht langer Zeit hat L. Auerbach[1]) die Meinung geäußert, daß die Dinge in Zellkernen, die wir Gerüst- oder Netzstrukturen nennen, unbeständige und accidentelle Bildungen seien und, in vielen

1) Zur Kenntnis der tierischen Zellen. Sitzungsberichte der Königl. preuß. Akademie d. Wiss. Berlin, 1890, S. 735. „Sie gehören nicht zur Fundamentalstruktur der „ruhenden“ Zellkerne, sondern sind unbeständige und nebensächliche (accidentelle), durch Umformung der Grundstruktur ent-

Fällen wenigstens, im Leben nicht in der Form existieren, in der sie von mir und seitdem sehr vielfach beschrieben worden sind. Es wird anderen Orts näher auszuführen sein, weswegen ich dieser Meinung nicht zustimmen kann. Ich möchte aber hier einmal ein Verhalten besprechen, das bisher, meines Wissens, noch nicht oder nur sehr teilweise Beachtung gefunden hat [1]), und das zwar zur Begründung von Zweifeln der obengenannten Art noch nicht herangezogen wurde, aber auf den ersten Blick geeignet scheinen kann, sie zu unterstützen; ohne daß doch, wie das Folgende zeigt, dafür ein wirklicher Grund vorliegt.

Es giebt Zellkerne, und vielleicht sehr viele, in welchen die Strukturteile im wirklich lebendigen Zustand völlig oder beinahe unsichtbar sind und erst mit dem Absterben oder der künstlichen Abtödtung kenntlich werden. Ich rede hier nicht von bekannten Objekten wie die Cornea, wo sämtliche Gewebsteile überhaupt im Leben solche Transparenz haben, daß man auch nicht erwarten wird, in den Zellkernen geformte Teile ohne weiteres zu sehen. Ich führe vielmehr einige Zellenarten an, die gerade von mir und anderen vielfach zum Studium des Kernbaues benutzt worden sind.

Solche Objekte sind z. B. die Spermatocyten von Amphibien, bei den Urodelen bekanntlich sehr großkernige Zellen. Wie mir schon aus meinen ersten Arbeiten über sie bekannt war, sehen ihre Kerne am ganz frischen Zupfpräparat aus dem eben entnommenen Hoden, unmittelbar nach dem Eindecken in der Flüssigkeit des Präparates selbst, völlig wie leere, blasse Flecke aus; erst nach verschieden langem Abwarten zeigen sich in ihnen Strukturen, und zwar anfangs noch sehr schattenhaft, erst allmählich verdeutlicht. Beim Zusatz irgend eines geeigneten Reagens, z. B. nur Essigsäure, treten sie dagegen augenblicklich im Kern hervor. Dies Objekt aber kann völlig klar zeigen, dass es sich bei ihrem Sichtbarwerden in beiden Fällen nicht irgendwie um unnatürlich hervorgebrachte oder doch erheblich veränderte Formen handeln kann: wenn man nämlich Tiere aus der Mitte des Sommers benutzt, welche in der Vorbereitungsperiode zur

---

stehende Bildungen, die freilich teilweise schon im Leben sich einfinden, aber auch da, wo dies nicht der Fall ist, außerhalb des Körpers durch verschiedene Behandlungsweise herbeizuführen sind" (S. 739).

1) Bei Leydig (Zelle und Gewebe, 1885, S. 22) findet sich schon die kurze Angabe, daß „der Kern, namentlich im lebenden Zustand, völlig homogen sich darstellen könne, ohne alle sichtbare Spur von Sonderung in Gerüstwerk und Zwischenmaterie, so z. B. in manchen Knorpelzellen der Salamanderlarve". Bei letzteren Zellen sehe ich allerdings die Gerüste, solange nicht etwa Quellung eingetreten ist.

Spermabildung stehen und massenweise Zellvermehrung in der Keimdrüse haben. Hier besitzen die Kerne der Samenmutterzellen in sehr vielen Cysten jene eigentümlichen, von mir beschriebenen [1]) Strukturen, welche zwischen Kernruhe und Knäuelform der Mitose gewissermaßen in der Mitte stehen: die Stränge oder Chromosomen im Kern sind nicht glatt wie bei solchen Knäueln, sie sind zackig und senden im Austausch mit anderen feine Fadenwerke aus [2]); aber wie bei den Spiremen der Teilung sind hier die Chromosomen in gleichmäßigen Windungen und gleichmäßigen Abständen angeordnet und zeigen auf das deutlichste eine Polfeldanordnung [3]). Angesichts dieser Eigenschaften wird wohl niemand zweifelhaft darüber sein, daß es sich hier um lebendig präformierte Strukturen handelt; und doch sind dieselben am frisch überlebenden Kern durchaus verborgen.

Die gleiche Eigenschaft zeigen die mehrfach untersuchten, zum Teil besonders großen Kerne der sogenannten Giftdrüsen der Haut bei Urodelen („Riesenkerne", Klein), deren Bälkchenstrukturen Leydig [4]) als erster wahrgenommen hat. Die nähere dann von Klein [5]) gegebene Beschreibung derselben habe ich aus vielfacher eigener Untersuchung bestätigen können [6]), nur in dem Punkte nicht, daß Klein die gröberen Knoten des Kerngerüstes mit Nucleolen gleichwertig setzte, während ich letztere mit geeigneten Reagentien als besonders kleine, wohlabgegrenzte Körper nachweisen konnte. Außerdem aber fand ich, dass auch hier das Bälkchenwerk im Kern im ganz frischen Zustand unsichtbar ist. Wenn man bei Triton ein Tröpfchen Drüseninhalt rasch aus der Schnittfläche des abgetrennten Schwanzendes auf den Objektträger streicht und sofort ohne weiteren Zusatz, als das mitausgeflossene Blut, eindeckt, so sieht man auch

---

1) Archiv f. mikr. Anat., Bd. XXIX, 1887, S. 403, Fig. 1, und ebenda Bd. XXXVII, 1891, S. 731, Fig. 21—22.

2) Ein sehr ähnlicher Kernbau, wie ich ihn auch in mittelreifen Ovarialeiern bei Amphibien und Fischen fand (Zellsubstanz, Kern und Zellteilung, S. 134), wie er bei Eiern von Amphibien und Vögeln dann mehrfach bestätigt und kürzlich von Rückert (Dieser Anzeiger, 1892, Nr. 4 u. 5) bei Pristiurus seiner Ausbildung und Rückbildung nach genau studiert worden ist.

3) Vergl. die in vorletzter Anmerkung citierten Figuren, und Text am erstcitierten Orte.

4) Vom Bau des tierischen Körpers, 1864, S. 14.

5) Centralbl. f. d. med. Wiss., 1879, Nr. 17, und Observations on the structure of cells and nuclei, II, Quart. journ. of micr. science, p. 404, 1879.

6) Zellsubstanz etc., S. 101.

in den Kernen, die dadurch schon aus ihren Zellen isoliert wurden, anfangs gar nichts von Strukturen; diese treten dann bald, zunächst noch recht dämmerig hervor, früher an den ganz freigelegten Kernen als an solchen, die noch ganz oder größtenteils von anhaftender Substanz des Zellkörpers umgeben und geschützt liegen; wo ein Kern aus einem Zellenbruchstück herausragt, da sieht man öfters an seinem freiliegenden Ende die Netzwerke eher deutlich werden, als an dem noch umschlossenen. Es läßt sich also gewiß ganz mit Grund sagen, daß das Sichtbarwerden der Kernstrukturen hier, wie auch im vorherigen Fall, eine postmortale Erscheinung ist; aber keineswegs, daß dieselben damit Kunstprodukte wären. Denn auch bei diesen Drüsenkernen, und zwar mit besonderer Deutlichkeit, zeigt sich eine Polfeldanordnung der Gerüstbalken; und da man diese denn doch wohl nicht ein Artefakt nennen kann, so wird man das Kerngerüst selbst, in dem sie herrscht, wohl auch von solchem Verdacht freisprechen müssen [1]). Ich kann AUERBACH [2]) weder nach solchen frischen, noch auch nach gefärbten Schnittpräparaten dieser Objekte zugeben, daß die Gerüste nur ausnahmsweise, bei einer Minderzahl der Kerne vorhanden sein sollten.

Eine andere Kernart, die hier in Betracht kommt, ist gleichfalls bekannt und vielfach untersucht; es sind die Kerne der Speicheldrüsenzellen von Chironomus plumosus, an denen BALBIANI [3]) die so eigentümliche Anordnung der chromatischen Kernsubstanz in Form eines kontinuierlichen oder auch unterbrochenen querblättrig gebauten Stranges entdeckt hat (boyau nucléaire). Ähnlich verhalten sich, wie BALBIANI selbst a. a. O. und CARNOY [4]) es beschrieben haben, die Kerne noch sehr vieler anderen Zellenarten bei Arthropoden. Bei jenen Drüsenkernen von Chironomus ist nun auch von KORSCHELT [5]) schon bemerkt worden, daß der Kernstrang in der unmittelbar dem Tier entnommenen, im Blut untersuchten Drüse nicht sichtbar ist, sondern sich erst nach einiger Zeit bemerklich macht, während die großen Nucleoli von Anfang an deutlich vorliegen. KORSCHELT hat danach sogar daran gezweifelt, ob die Stränge wirklich als lebendige Strukturen präexistieren, hat wenigstens keine Entscheidung darüber geben wollen. Mir scheint jedoch gerade an diesem Objekt ein der-

1) Es handelt sich dabei keineswegs um in Teilung stehende Kerne, welche in diesen Drüsen höchst selten sind.

2) a. a. O. S. 740.

3) Zoologischer Anzeiger, 1881, Nr. 99—100.

4) Biologie cellulaire.

5) Zoologischer Anzeiger, 1884, Nr. 164—166.

artiger Zweifel kaum möglich; denn wie durch die citierten Beschreibungen gezeigt ist, sind hier die Kernstrangenden eigentümlicherweise an den Nucleolen befestigt, und sind ferner die Stränge, wie BALBIANI fand und ich nach eigenen Tinktionspräparaten ganz bestätigen kann, mit einem durchgehenden Querschichtungsbau versehen; man wird wohl nicht daran denken können, daß so eigentümlich gebaute Gebilde, immer in gleicher Form und mit Anfügung an den Kernkörpern, als bloße Gerinnungen auf Grund des Todes oder der Reagentienwirkung auftreten sollten.

Die Kerne der Ovarialeier von Ascidien, mit denen ich mich lange näher beschäftigt habe [1]), sind für den hier besprochenen Gegenstand von einem besonderen Interesse. An einem dem lebenden Tier entnommenen, in der Leibesflüssigkeit ganz leicht zerzupften und eingedeckten Stückchen des Eierstocks erscheinen die Kerne der kleineren und mittelreifen Eier (die großen sind zu undurchsichtig, um den Kern studieren zu lassen) als ganz leere wasserklare Kugeln, in denen man nur die großen runden, stark lichtbrechenden, einfachen Nucleolen sieht. An fixierten und gefärbten Präparaten [2]) zeigt sich dagegen außer den Nucleolen durch den ganzen Kernraum ein ziemlich lockeres, dünnfädiges Gerüst von welliger Anordnung und körniger Beschaffenheit verteilt; bei Doppelfärbung mit Safranin-Gentiana erhält man das letztere violett, den Nucleolus rot [3]).

Wenn man am frischen Präparat, um die Fixierung zu beobachten, stark verdünnte Essigsäure [4]) vom Rande eintreten läßt und die mittleren Teile des Objekts beobachtet, während die Säure langsam in dieselbe vordringt, so sieht man folgendes: Zunächst erscheint im Kern eine blasse, durch und durch gehende nebelartige Trübung; dann tauchen einzelne deutliche Körnchen und körnige Fadenstückchen auf, und zwar zeigen diese Bewegungen; es ist kein eigentliches rasches Tanzen wie bei der Molekularbewegung, sondern ein langsameres Wogen und Wackeln, Hin- und Herrücken und Biegen der Fadenstückchen. Sehr bald ist aber das ganze Fadenwerk in continuo dargestellt, und damit hören dann die Bewegungen auf.

Wenn man nur das jetzt Geschilderte berücksichtigen wollte, so

1) Besonders untersuchte ich die der bei Kiel vorkommenden Ascidia canina, bekannt durch KUPFFER's Arbeiten (Arch. f. mikr. Anat., Bd. VI, 1870).

2) Chromosmiumessigsäure oder auch andere kernfixierende Reagentien.

3) Siehe Verhandl. d. anatom. Gesellschaft, Berlin 1889, S. 14.

4) Oder essigsäurehaltige Osmiumgemische; auch andere Reagentien wirken ähnlich.

wäre das Objekt auf den ersten Blick in der That wie gefunden für jemanden, der an der lebendigen Präexistenz der Kerngerüste zu zweifeln geneigt wäre; es ließe sich danach denken, daß in einem lebendflüssigen, oder zähflüssigen Kerninhalt durch die Säure Körnchen allmählich präzipitiert würden und dann, etwa durch Adhäsion, sich zu Strängen zusammenfänden und aneinanderreihten. Dabei würde sich freilich gleich die Frage aufdrängen: Warum denn immer zu Strängen und nicht auch zu Klumpen von verschiedener Form? — Man braucht aber nur stattder Mitte die Randpartien des Präparates während der Säurewirkung zu betrachten, um einzusehen, daß es sich nicht so, wie eben vorausgesetzt, verhalten kann. Sowie nämlich die Säure mit den randständig gelegenen Eiern in Berührung kommt, schießt sofort eine bräunliche Trübung durch die ganzen Zellkörper derselben, und sowie diese den Kern erreicht, treten in dessen klarem Inhalt wie mit einem Schlage die Gerüstfadenwerke auf, ohne daß Körnchen oder Fäden Bewegung zeigten. Daraus geht bestimmt hervor, daß die Fäden- oder Stranganordnung hier eben lebendig präformiert sein muß in Gestalt der zarten Lininfäden, welche die Chromatinkörner enthalten, und nicht etwa auf einer zufälligen Zusammenreihung vorher freischwimmender Körnchen beruht.

Eine ganz sichere Erklärung dafür, weshalb die Wirkung bei den in der Mitte des Präparates gelegenen Eiern eine andere ist, läßt sich freilich einstweilen schwer geben; man wird aber wohl daran denken müssen, daß das Reagens durch die peripher gelegenen Eier und die zwischen ihnen in der Blutflüssigkeit entstehenden Gerinnsel von den innen liegenden Eiern abgesperrt wird, in diese also nur äußerst langsam und in minimaler Quantität hineindiffundieren kann; dadurch können in den hier gelegenen Kernen zunächst Verquellungen, Vacuolenbildungen und damit zeitweilige Strömungen eintreten, die zu den erwähnten Bewegungen der sehr allmählich fixiert werdenden Fäden die Bedingungen abgeben.

Ich begnüge mich hier mit diesen wenigen Beispielen lebend-unsichtbarer und doch vorhandener Kerngerüste; wahrscheinlich giebt es noch eine große Menge von Zellenarten, bei denen es sich ähnlich verhält. Aber es ist nicht zu vergessen, daß es auch andere giebt, bei denen diese Strukturen im sicher lebendigen Zustand sehr wohl sichtbar sind. Ich kann dafür unter anderen auf die schon lange von mir beschriebenen Kerne verschiedener Gewebe bei Amphibien und ihren Larven verweisen[1]. Bei vielen lebend untersuchbaren kleinen

---

1) Archiv f. mikr. Anat., Bd. XIII, S. 697 ff., und Bd. XVI, S. 307 ff.

Arthropoden, wie Leptodora, Mysis und andere, sind die Kerne lebendig gar nicht kontrollierbar, bei anderen wiederum zeigen sie am lebenden Tier gut kenntliche Gerüststränge; in beiden Fällen bringt ein geeignetes Reagens solche sofort in scharfer Form zur Ansicht.

Mit dem Besprochenen wollte ich für alle Fälle nur einen Hinweis geben, daß man, wenn man Verhältnisse, wie die hier erwähnten, als Zeugen gegen die natürliche Existenz der Kerngerüste verwerten wollte, damit kein beweiskräftiges Zeugnis anrufen würde.

Über den Gebrauch der Worte proximal und distal.

Offenes Schreiben an die Nomenklatur-Kommission der Anatomischen Gesellschaft

von August Froriep.

Hochverehrter Herr Vorsitzender!

Bezugnehmend auf früher [1]) von mir gemachte Bemerkungen über den Gebrauch der technischen Ausdrücke „proximal und distal“, „cranial und caudal“, erlaube ich mir, Ihre Aufmerksamkeit nochmals auf die dort berührte Frage zu lenken.

Die Worte proximal und distal sind von R. Owen als Lagebezeichnungen für die Bestandteile des Extremitätenskelettes eingeführt worden. Teile, welche in der Längsachse der Extremität oder einer ihr parallelen Linie näher der Anheftungsstelle der Extremität an den Stamm, bez. entfernter von derselben liegen, werden von Owen proximal, bez. distal genannt. Nun hat E. Rosenberg (Untersuchungen über die Occipitalregion des Cranium, 1884, S. 7) vorgeschlagen, die Worte in die Beschreibung des Rumpfskelettes zu übertragen in der Art, daß man sich an die Stelle der Längsachse der Extremität die Längsachse des Rumpfes denken, und dann Teile, welche in der Längsachse des Rumpfes oder einer ihr parallelen Linie näher dem vorderen Körperende oder weiter von demselben entfernt liegen, proximal bez. distal nennen soll.

---

1) Verhandlungen der Anatom. Gesellschaft auf der fünften Versammlung in München 1891, S. 228 u. 229.

Meiner Meinung nach ist dieser Vorschlag nicht annehmbar. Er würde es sein, wenn es gestattet wäre, sich die Längsachse der Extremität als eine der Längsachse des Rumpfes parallele Linie vorzustellen. Dies verbieten jedoch unsere neueren Erfahrungen über die Genese der Extremitäten. Denn diese lehren, daß genetisch die Längsachse der Extremität zur Längsachse des Rumpfes rechtwinkelig steht. Eine proximal-distale Linie, wie ROSENBERG sie sich in den Rumpf denkt, würde demnach die proximal-distale Linie, wie sie für die Extremitäten allgemein acceptiert ist, quer durchschneiden. Es liegt auf der Hand, daß der Gebrauch ein und derselben Lagebezeichnung für zwei sich quer durchschneidende Richtungen unstatthaft ist.

Dazu kommt noch, daß die in Rede stehenden Worte bereits eine andere Bedeutung für den Rumpf besaßen, als natürliche Erweiterung ihrer innerhalb der Extremitäten giltigen Anwendungsweise. Denn die Beziehung des Extremitätenskelettes auf die Anheftungsstelle der Extremität an den Stamm bedeutet doch nichts anderes als eine Beziehung auf den Stamm selbst, oder genauer bezeichnet auf sein Centrum, d. i. die Achse des Stammskelettes. Diese Beziehung aber bieten selbstverständlich auch die Teile des Stammskelettes, sie ist nur ein Ausdruck dafür, daß das Extremitätenskelett in die Gesamtgliederung des Wirbeltierleibes hineingehört.

Die Achse des Gesamtskelettes ist die Reihe der Wirbelkörper. Der Wirbelkörper also ist innerhalb eines jeden Skelettsegmentes das Centrum, auf welches die Bestandteile des Stammes sowohl wie der Anhänge bezogen werden müssen. Eine Rippe hat ihr proximales und ihr distales Ende so gut wie irgend ein Extremitätenknochen. Man kann die Worte proximal und distal für den gesamten Lokomotionsapparat, Skelettsystem und Muskelsystem, ganz allgemein anwenden in dem Sinne: der Skelettachse (und das ist zugleich die Achse des Wirbeltierleibes) näher, bez. in weiterem Abstande von ihr liegend.

Und damit ist die Brauchbarkeit der Worte nicht erschöpft. Denn wie für das Skelettsystem, so können sie auch für Nerven- und Gefäßsystem gebraucht werden, nur daß bei jedem anderen System ein anderes Centrum auftritt, für welches die Lagebeziehung gilt. Die Teile des peripherischen Nerensystems sind zu beziehen auf das Medullarrohr, Blut- und Lymphgefäße auf das Herz. Die Definition der in Rede stehenden Worte läßt sich demnach allgemein so fassen, daß man sagt: Innerhalb der einzelnen Organsysteme des Wirbeltierleibes werden die Teile, je nachdem sie im Zusammenhang des betreffenden Systems dem Central-

organ desselben näher oder aber in weiterem Abstande von demselben liegen, proximal bez. distal genannt.

Besonders hervorzuheben ist es, daß der Sinn der Worte sich streng morphologisch an den Zusammenhang des Systemes hält. Denn der unschätzbare Wert dieser Termini liegt (im Gegensatz zu allen anderen, rein topographischen Lagebezeichnungen, wie medial-lateral, dorsal-ventral, cranial-caudal) gerade darin, daß durch sie die Beschreibung von der topographischen Lage der Teile ganz unabhängig gemacht und in den Stand gesetzt wird, die innere Beziehung der morphologisch zusammengehörigen Teile in präziser Kürze zu kennzeichnen. So gefaßt, sind proximal und distal die einzigen Ausdrücke, welche wir für die systematisch-morphologische Orientierung besitzen. Sie sind deshalb unentbehrlich und dürfen nicht geopfert werden, um als Lückenbüßer zu dienen für die Begriffe „dem Kopfende näher bez. ferner gelegen“.

Daß für diese letzteren Begriffe technische Ausdrücke ebenfalls nötig sind, das liegt freilich auf der Hand, und es ist eine dringliche Aufgabe, sich über solche zu verständigen.

Zweierlei Bezeichnungen sind am häufigsten dafür gebraucht worden.

Erstens: oral und aboral. Diese haben weniger Anklang gefunden. Sie haben auch ihr Bedenkliches, weil der Mund keine endständige Bildung ist.

Zweitens: cranial und caudal. Diese werden von einer großen Anzahl von Schriftstellern konsequent gebraucht. Rosenberg hat jedoch gegen diese Worte den sicherlich vollkommen berechtigten Einwand erhoben, daß sie innerhalb des Kopfes bez. innerhalb der Caudalregion nicht recht passend seien, da man streng genommen nicht von einem schädelwärts gelegenen Rande sprechen sollte bei einem Teile, welcher im Schädel liegt.

Nun wäre es zwar sehr wohl denkbar, daß man über diese Schwierigkeit einfach hinweggehen und durch Verabredung feststellen könnte, die Worte cranial und caudal, trotz der erwähnten Mangelhaftigkeit, doch auch innerhalb der Kopf- und der Schwanzregion allgemein zu gebrauchen. Und diesen Entschluß würde ich mit Freuden begrüßen und als die natürlichste Lösung der Frage betrachten.

Da aber die Schwierigkeit doch einmal vorliegt und vielleicht für den einen oder den anderen Autor die Veranlassung werden könnte, die Worte cranial und caudal in dem besprochenen Sinne zurückzu-

weisen, so sollte man doch den Versuch nicht scheuen, andere Ausdrücke dafür zu finden und sich zu dem Ende im griechischen Wörterbuche umsehen.

Das Kopfende der Körperachse, d. h. die Spitze des Kopfes im morphologischen Sinn, und andererseits das Schwanzende der Körperachse, d. h. das hintere Ende des Schwanzes, dieses sind die beiden Punkte, auf welche die Lage durch die zu suchenden Ausdrücke bezogen werden soll.

Die Spitze (z. B. die Spitze eines Pfeiles) heißt auf griechisch *ἄκρον*. Der Schwanz, als hinteres Körperende, heißt *οὐρά*. Diese beiden Worte scheinen nicht ganz ungeeignet, dem vorliegenden Zweck zu dienen. Durch die allerdings barbarische Adjektivbildung akral und ural könnten unzweideutige Termini geschaffen werden.

Akral würde bedeuten: „der Spitze des Kopfes, d. h. dem vorderen Körperende zugekehrt"; ural das Gegenteil: „dem Schwanzende, d. h. dem hinteren Körperende zugekehrt" [1]).

Ich habe mir erlaubt, Ihnen, hochverehrter Herr Vorsitzender, die obigen Betrachtungen und die zuletzt erwähnten Versuche neuer Wortbildung vorzulegen, lediglich von dem Wunsche getrieben, die Dringlichkeit der besprochenen terminologischen Frage zu betonen und das Interesse für deren Lösung wachzurufen.

Tübingen.

---

1) Die lateinische Adjektivbildung aus griechischen Substantiven ist ja in unserer nicht allzu kritischen Terminologie nichts Seltenes. Um sie zu vermeiden, haben mir philologische Kollegen, die ich um Rat gefragt, folgende Vorschläge gemacht:

Prof. O. Crusius: proräisch und prymnäisch,
prosthophan und opisthophan;

Prof. E. Nestle: culminal und terminal.

Ich teile diese Vorschläge mit, würde aber für meinen Teil die Worte akral und ural vorziehen.

Nachdruck verboten.

Über die Falten der Dünndarmschleimhaut beim Menschen.

Von Dr. Julius Kazzander,
Professor der Anatomie in Camerino.

Die Angaben der mir bekannten Autoren über die Valvulae conniventes Kerkringii sind untereinander nicht übereinstimmend. So z. B. sagen Fl. Caldani [1]), H. Cloquet [2]), S. Th. v. Sömmering [3]), Fr. Arnold [4]), E. Huschke [5]), J. Hyrtl [6]), G. A. Fort [7]), C. E. E. Hoffmann [8]), W. Krause [9]), Ad. Pansch [10]), C. Gegenbaur [11]), daß dieselben nur einen mehr oder weniger großen Bruchteil der inneren Cirkumferenz des Darmrohres, aber nie ringförmig den ganzen inneren Umkreis desselben einnehmen, daß die meisten Falten quer auf die Längsachse des Darmes angeordnet sind, und daß zwischen diesen auch schief oder longitudinal verlaufende vorkommen, durch welche benachbarte Falten untereinander verbunden werden.

Andere hingegen, wie Winslow [12]), G. F. Meckel [13]), H.

---

1) Nuovi elementi di anatomia, Venezia 1824.

2) Traité d'anatomie descriptive, Bruxelles 1834.

3) Vom Baue des menschlichen Körpers, 5. Bd.: Lehre von den Eingeweiden und Sinnesorganen des menschlichen Körpers, Leipzig 1844.

4) Handbuch der Anatomie des Menschen, 2. Bd., 1. Abteil., Freiburg i. Br. 1847.

5) Enciclopedia anatomica. Trattato di splancnologia e degli organi dei sensi. Tradotta dal Tedesco, Venezia 1848.

6) Lehrbuch der Anatomie des Menschen, Wien 1867.

7) Anatomia descrittiva e dissezione, T. 3. Traduzione italiana, Milano 1871.

8) Lehrbuch der Anatomie des Menschen, 1. Bd., 2. Abteil.: Eingeweidelehre, Erlangen 1877.

9) Spezielle und makroskopische Anatomie, 2. Bd. des Werkes: Handbuch der menschlichen Anatomie von C. Fr. Th. Krause, Hannover 1879.

10) Grundriß der Anatomie des Menschen, Berlin 1881.

11) Lehrbuch der Anatomie des Menschen, Leipzig 1883.

12) Esposizione anatomica della struttura del corpo umano, T. 1. Tradotta dal Francese, Venezia 1747.

13) Manuale di anatomia generale descrittiva e patologica, T. 4. Versione italiana, Milano 1826.

Luschka [1]), Chr. Aeby [2]), J. Henle [3]), J. Cruveilhier [4]), Ph. C. Sappey [5]), H. Beaunis und A. Bouchard [6]), Ch. Debierre [7]), sagen, daß nebst solchen Falten, welche nur einen Bruchteil der inneren Cirkumferenz des Darmrohres einnehmen, andere vorkommen, welche einen vollkommenen Kreis bilden. Meckel sagt sogar, daß dies bei den meisten Falten der Fall sei, und auch Sappey behauptet dasselbe bezüglich der Falten des Duodenum und Jejunum.

Diese Divergenz der Anschauungen bewog mich, den Gegenstand, an aufgeblasenen und dann getrockneten Därmen, einer neuen Untersuchung zu unterziehen. Die Falten der Schleimhaut des menschlichen Dünndarmes zeigen verschiedene Formen:

a) Sind solche, welche nur einen mehr oder weniger großen Bruchteil der inneren Cirkumferenz des Darmes einnehmen und entweder senkrecht oder schief auf die Längsachse des Darmes angeordnet sind, oder Spiralen bilden, und an beiden Extremitäten einfach bleiben, oder gabelförmig gespalten werden, zugespitzt und frei endigen, oder sich mit beiden oder bloß mit einem Ende an die benachbarte Falte anlegen.

b) Eine Anzahl von Falten bildet vollkommene Ringe.

c) Schließlich sind spiralförmige Falten vorhanden, welche ein oder mehrere Male um die Peripherie des Darmes ununterbrochen herumlaufen [8]) und sonst ähnliche Varietäten darbieten, wie die erstgenannten Falten, das heißt, an beiden Extremitäten zugespitzt, frei enden oder sich mit einem Ende an die benachbarte Falte anlagern, oder mit einer Extremität frei enden, während die andere, sich zurückbiegend, zur Falte zurückkehrt oder

---

1) Die Anatomie des Menschen, 2. Bd., 1. Abteil., Tübingen 1863.

2) Der Bau des menschlichen Körpers mit besonderer Rücksicht auf seine morphologische und physiologische Bedeutung, Leipzig 1871.

3) Handbuch der systematischen Anatomie des Menschen, Braunschweig 1873.

4) Traité d'anatomie descriptive, Paris 1874—1876.

5) Trattato di anatomia descrittiva. Prima traduzione italiana sulla terza ed ultima edizione originale (1879). V. 4: Splanconologia, 1882.

6) Nuovi elementi di anatomia descrittiva e d'embriologia, Libro 6. Versione italiana, 1883.

7) Traité élémentaire d'anatomie de l'homme, Paris 1890.

8) Diese Form werde ich im folgenden, der Kürze wegen, einfach als spiralförmige Falten bezeichnen; ich betone aber, daß sie sich durch ihre Länge von den spiralförmigen Falten, welche in der Kategorie a angeführt wurden, unterscheiden, indem diese letzteren kürzer sind und nur einen Bruchteil der Cirkumferenz des Darmrohres einnehmen.

es biegt sich das eine Ende zur Falte zurück, während das andere sich an die benachbarte anlegt, auch teilen sie sich zuweilen gabelförmig an dem einen oder anderen Ende.

Die Gesamtzahl der Falten ist in den verschiedenen Individuen keine konstante. Während ich z. B. bei einem 65 Jahre alten Manne 678 Falten zählen konnte und in einem ungefähr 2 m langen Stücke des Dünndarmes, gegen das Coecum hin, gar keine Falten mehr sah, waren bei einem 46 Jahre alten Weibe nur 644 Falten vorhanden, und sie erstreckten sich bis zum Blinddarme hin. Ebenso ist das gegenseitige Verhältnis der Zahl der verschiedenen Formen der Falten ungleich bei verschiedenen Personen. Diejenigen Falten jedoch, welche nur einen Bruchteil der inneren Cirkumferenz des Darmrohres einnehmen, übertreffen gewöhnlich an Menge die kreisförmigen und diejenigen spiralförmigen Falten, welche ein oder mehrere Male um die Peripherie des Darmes herumlaufen. So z. B. waren bei dem erwähnten Manne unter 678 Falten:

solche, welche nur einen Bruchteil der Cirkumferenz einnahmen,	416
ringförmige	142
spiralförmige	120
zus.	678

Beim Weibe waren unter 644 Falten:

solche, welche nur einen Bruchteil der Cirkumferenz einnahmen,	505
ringförmige	64
spiralförmige	75
zus.	644

Die spiralförmigen Falten gehen am häufigsten 1mal, oder etwas mehr als 1mal, oft aber $1^1/_2$mal und in seltenen Fällen auch 2—$2^1/_2$ bis fast 3mal ununterbrochen um die Peripherie des Darmes herum. Es kommen übrigens betreffs ihrer Länge alle möglichen Übergänge vor, und ich hielt es für überflüssig, dieselben nach ihrem Längenausmaße zu klassifizieren und hierüber einen Zahlenausweis zu geben.

Die verschiedenen Formen der Falten wechseln miteinander ab, und es scheint in dieser Beziehung keine konstante Regel zu herrschen. Bemerkenswert ist jedoch, daß gegen das Ende des Dünndarmes hin nur mehr wenige ringförmige und spiralförmige Falten (mit einer oder mehreren Touren) sich zwischen solchen, die nur einen Bruchteil der inneren Cirkumferenz des Darmrohres einnehmen, vorfinden, während in höher gelegenen Teilen des Darmes dieses Verhältnis ein anderes ist, indem die Zahl der ersteren, wenngleich immer geringer als die

der letzteren, hier eine größere ist und hintereinander auch mehrere kreisförmige und Spiralfalten folgen können, wenn auch die Zahl der bloß einzeln vorkommenden ring- und spiralförmigen Falten im allgemeinen eine überwiegende ist.

So z. B. waren in einem Falle (bei dem 65 Jahre alten Manne) von ringförmigen Falten vorhanden:

isoliert nur	1 . . .	65 mal,
hintereinander	2 . . .	11 „
„	3 . . .	10 „
„	4 . . .	5 „
„	5 . . .	1 „

Von spiralförmigen Falten:

isoliert nur	1 . . .	61 mal,
hintereinander	2 . . .	24 „
„	3 . . .	1 „
„	4 . . .	2 „

In einem anderen Falle (bei der 46 Jahre alten Frau) waren von ringförmigen Falten vorhanden:

isoliert nur	1 . . .	40 mal,
hintereinander	2 . . .	6 „
„	3 . . .	1 „
„	4 . . .	1 „
„	5 . . .	1 „

Von spiralförmigen Falten:

isoliert nur	1 . . .	50 mal,
hintereinander	2 . . .	8 „
„	3 . . .	3 „

Als Ergebnis dieser Untersuchungen ist anzusehen, daß an der Dünndarmschleimhaut des Menschen nebst den allgemein bekannten Falten, welche nur einen Bruchteil der inneren Cirkumferenz des Darmrohres einnehmen, auch ringförmige und, was wenigstens meines Wissens bis jetzt vollständig unbekannt war, auch spiralförmige Falten vorkommen, und zwar scheinen die beiden letzteren Formen, soweit auf Grund der von mir untersuchten Zahl von Fällen zu schließen erlaubt ist, konstant zu sein.

Die Reifung des Amphibieneies und die Befruchtung unreifer Eier bei Triton taeniatus.

Von Professor G. Born.

(Aus der entwickelungsgeschichtlichen Abteilung des anatomischen Instituts zu Breslau.)

Mit 1 Abbildung.

Über die Reifungserscheinungen und die Bildung der Polkörperchen bei den Eiern der Amphibien liegt bisher nur eine grundlegende Arbeit von O. Schultze[1]) vor. Da dieselbe aber nach des Autors eigenem Geständnisse noch mannigfache Lücken läßt und die Lösung der diesbezüglichen Fragen mir für mehrere andere Untersuchungen unumgängliche Vorbedingung zu sein schien, z. B. für die in der zweiten Hälfte dieser Mitteilung geschilderten Experimente, so habe ich es unternommen die Reifungserscheinungen an dem mir zugänglichen einheimischen Materiale aufs neue zu studieren. Bei dieser Arbeit hat mich Herr cand. med. Lachmann in der wirksamsten Weise unterstützt; ihm verdanke ich nicht nur die Beihilfe bei den Versuchen, sondern er hat auch eine große Zahl der nötigen Schnittserien für mich angefertigt. Wer die außerordentliche technische Schwierigkeit des Gegenstandes kennt, wird den Wert dieser Leistung zu schätzen wissen. Die ausführliche Darstellung der Reifungserscheinungen und der von mir angewandten Untersuchungsmethoden soll einer größeren illustrierten Arbeit vorbehalten bleiben, hier teile ich davon nur soviel mit, als für das Verständnis der nachfolgenden Versuche nötig ist.

Da diese Versuche fast ausschließlich an den Eiern von Triton taeniatus angestellt worden sind, werde ich hier die Reifungserscheinungen auch vorzüglich an den Eiern dieser Art schildern; außer-

1) Untersuchungen über die Reifung und Befruchtung des Amphibieneies. Erste Abhandlung von O. Schultze. Mit Taf. XI—XIII. Zeitschrift f. wissensch. Zool. Bd. XLV, No. 2, 1887.

Die kurze Mitteilung von Umberto Rossi, Contributo alla maturazione delle uova degli Amfibii. Anat. Anz. 1890, S. 142—143, enthält nichts für unser Thema Bemerkenswertes.

dem wurden sie untersucht an den Eiern von Triton cristatus, Rana fusca, arvalis, esculenta, Pelobates fuscus, Bombinator igneus und Bufo cinereus.

Schultze war der erste, der in dem Keimbläschen von reifenden Amphibieneiern (Triton cristatus, Siredon und Rana fusca) das Auftreten eines Chromatinknäuels beobachtete.

Er schildert, wie ein Teil der anfänglich an der äußersten Peripherie des Keimbläschens gelegenen Keimkörner (Nucleolen) sich bei fortschreitender Reife im Innern des Keimbläschens zu einem rundlichen Haufen ansammelt. Diese centralen Keimkörperchen erscheinen von sehr verschiedener Größe; in dem Haufen, den sie bilden, bleibt das Centrum frei und wird (im Juni-Ovarium des Triton cristatus) von einer Anzahl kleinster Keimkörperchen eingenommen. Schultze ist geneigt diese kleinsten Keimkörperchen für Zerfallsprodukte der großen zu halten. In weiteren Stadien gruppieren sich dieselben nach Schultze zu gewundenen Fadenstücken; „man überzeugt sich, daß die Körnchen, die ich wohl jetzt Mikrosomen nennen darf, allmählich zur Erzeugung eines Fadenknäuels zusammentreten, der also nicht aus einem präformierten Kerngerüst entsteht, sonderu sich direkt aus den winzigen Keimkörperchen herausbildet."

Das Vorhandensein dieses Fadenknäuels an Eiern, deren Keimbläschen noch seine bekannte, wenig excentrische Lage im Innern des Eies innehat, kann ich durchaus bestätigen.

In bezug auf die Herleitung des Fadenknäuels bin ich zu ganz anderen Resultaten gelangt als Schultze. Der Fadenknäuel läßt sich, wie ich im Folgenden beschreiben werde, direkt aus einem eigentümlich gebauten Gerüst von Chromatinsträngen herleiten, das freilich bei der von Schultze bevorzugten Stückfärbung mit Boraxkarmin nur sehr unvollkommen sichtbar wird. Dieses Gerüstwerk ist schon nachweisbar an Eiern, deren Keimkörperchen (Nucleolen) noch zum bei weitem größten Teile an der Peripherie des Keimbläschens liegen. Man bemerkt an diesen Eiern im Innern des Keimbläschens einen in der Richtung des Eiradius etwas abgeplatteten rundlichen Körper, der sich durch intensivere Färbung und durch gröbere und unruhigere Körnung vor der äußerst fein und gleichmäßig gekörnten, ganz hellen peripheren Substanz des Keimbläschens auszeichnet. Die Abplattung teilt derselbe übrigens mit dem ganzen Keimbläschen, das sich auch bei vorsichtigster Härtung meist an der der Eiperipherie zugewandten Seite vom Dotter zurückgezogen hat. Dies ist das Bild bei schwächerer Vergrößerung. Untersucht man mit einer homogenen Immersion ein zweck-

entsprechend gehärtetes und gefärbtes Präparat (Härtung in Chromessigsäure, Schnittfärbung mit Böhmer'schem Hämatoxylin, Ausziehen eine Minute lang mit folgender Lösung: Alkohol 70% 200 — Salzsäure guttae 5 — konz. wässerige Lösung von Orange G 3 ccm), so erkennt man Folgendes. Der Binnenkörper des Keimbläschens ist von breiten, gewundenen Chromatinsträngen durchzogen, die durch weite Zwischenräume voneinander getrennt sind, welche ebenso feinkörnig und chromatinarm erscheinen, wie die den Binnenkörper umgebende Randzone des Keimbläschens. Die Stränge selbst bestehen aus sehr feinen, deutlich aus Mikrosomen zusammengesetzten Chromatinfäden, welche im großen und ganzen quer zur Längsache der Stränge angeordnet sind. Diese feinen, im ganzen quer verlaufenden Chromatinfäden, welche die breiten Stränge zusammensetzen, sind aber nicht etwa geradlinig und parallel zu denken, sondern erscheinen trotz des vorwiegend queren Verlaufes vielfach hin und her gebogen und durcheinander geschlungen; namentlich in der Mitte des Stranges rufen die Verschlingungen der queren Fäden häufig das Bild einer Art axialen Verdichtung hervor.

Das Ganze erinnert an die Darstellung und die Figuren 1 und 2 von Rückert [1]), die dieser neuerdings von dem Chromosomenknäuel in dem Keimbläschen junger Selachiereier gegeben hat. Eine sichere Zerlegung des Knäuels in einzelne Chromosomen oder Chromosomenpaare, wie sie Rückert beschreibt, war mir bisher bei Triton nicht möglich. An besonders günstigen Stellen gut gelungener Präparate (besonders von Eiern, die mit heißer $^1/_3$ $^0/_0$-iger Chromsäure fixiert waren) machte es uns den Eindruck, als ob der ganze Strang aus einem einzigen, quer zusammengelegten, aber dabei vielfach gewundenen und verschlungenen, feinen Chromatinfaden bestehe, so daß ein Aufbau herauskäme etwa wie der des Nebenhodenkörpers aus dem primären Nebenhodenkanal (vergl. die Fig. 1). In diesem Strangknäuel liegen immer einzelne Nucleolen von normaler Färbung eingesprengt; andere im Knäuel gelegene Nucleolen erscheinen zerkleinert und abgeblaßt. Daß dieser Strangknäuel nicht, wie Schultze vermutete (denn offenbar haben diesem ähnliche, nur nicht so deutliche Bilder vorgelegen) durch Zerfall der Nucleolen oder Keimkörner entsteht, sondern sich aus dem Chromatingerüst des Ureies direkt herleitet, läßt sich durch die Untersuchung jüngerer Eier mit vollkommener Sicherheit nachweisen. Ebenso sicher läßt sich andererseits zeigen, daß dieses

1) J. Rückert, Zur Entwickelungsgeschichte des Ovarialeies bei Selachiern. Anat. Anz., VII, No. 4 und 5.

Fig. 1. Zwei Stücke von Chromatinfadensträngen aus dem Keimbläschen eines Ovarialeies von Triton taeniatus.

Das Ei hat einen Durchmesser von $^3/_4$ mm. Das centrale Keimbläschen maß $^1/_4$ mm. Die Zeichnung ist ungefähr 3mal größer, als das Bild sich bei Leitz homogene Immersion $^1/_{12}$ an dem Zeiss'schen großen Stativ bei eingeschobenem Tubus und Ocular II darstellte.



eigentümlich gebaute Chromatinfädenstrangwerk in den von Schultze nachgewiesenen typischen Fadenknäuel reifender Eier und weiterhin in die Chromatinschleifen der ersten Richtungsspindel übergeht.

Beginnen wir damit, dieses Chromatinfädenstrangwerk rückwärts zu jüngeren Eiern zu verfolgen!

Noch bei Eiern von 0,9 mm Durchmesser ist unser Gebilde in ganz typischer Form aufzufinden. Die Zahl der centralen, in und am Knäuel gelegenen Nucleolen erscheint jetzt sehr gering. Untersucht man noch kleinere Eier, bis zu 0,45 mm Durchmesser herab, so werden folgende Veränderungen augenfällig. Die chromatinfreie Randzone des Keimbläschens nimmt immer mehr ab, so daß bei Eiern von 0,45 mm Durchmesser sich eine solche kaum noch am äussersten Rande des Keimbläschens in der nächsten Umgebung der randständigen Nucleolen nachweisen läßt. Der Chromatinknäuel füllt also jetzt beinahe das ganze, natürlich entsprechend kleinere Keimbläschen aus. Die durchschnittliche Größe des Keimbläschens beträgt bei diesen Eiern etwa 0,2—0,22 mm, bei Eiern von 0,9 mm Durchmesser 0,25—0,3 mm. Das Strangwerk selbst zeigt sich in folgender Weise verändert. Die chromatinkörnchenfreien Zwischenräume zwischen den Strängen sind viel schmäler geworden, die Stränge liegen dichter aneinander. Die quere Anordnung der einzelnen feinen Chromatinfäden erscheint undeutlicher, weil dieselben durch eine viel größere Zahl von Brücken miteinander verbunden oder viel stärker durcheinander gewunden sind — welche von beiden Möglichkeiten der Wirklichkeit entspricht, wage ich mit meinen Hilfsmitteln nicht zu entscheiden. Dadurch erscheint das ganze Chromatinfadennetz viel dichter. An Chromessigsäure-sublimat-Präparaten sind die einzelnen breiten Stränge überhaupt kaum mehr voneinander zu unterscheiden; das ganze Keimbläschen erscheint bei diesen von einem beinahe gleichmäßigen, dichten Netzwerke feiner Chromatinfäden durchzogen; nur an nach Schultze mit

Chromessigsäure behandelten Objekten konnte ich mich auch bei Eiern unter 0,45 mm Größe von dem Vorhandensein getrennter Stränge überzeugen. Auch bei diesen Eiern findet man einzelne Nucleolen in das Chromatinfadennetzwerk eingesprengt. — Geht man auf noch kleinere Eier von ungefähr 0,25—0,3 mm Durchmesser zurück, so erfüllt jetzt das Chromatinnetz gleichmäßig das ganze Keimbläschen bis an die wandständigen Nucleolen heran. Das Chromatinnetz ist dabei äußerst dicht und gleichmäßig geworden. Die einzelnen Fäden erscheinen körnig, unregelmäßig begrenzt und sind ganz dicht miteinander verwoben und verfilzt. Immer findet man in diesem dichten Chromatinnetz einzelne größere, meist rundliche Lücken ausgespart, die mit einer feinkörnigen chromatinarmen Substanz angefüllt sind und regelmäßig einen größeren Nucleolus zu enthalten scheinen. Eine Zerlegung dieses dichten körnigen Chromatinnetzes in einzelne Stränge ist kaum mehr angedeutet, doch gelingt dies immer noch an einzelnen besonders günstigen Präparaten. — Leichter wird diese Zerlegung wieder, wenn man bis zu den allerjüngsten Eiern herabgeht (120 μ und weniger), welche direkt an die Ureier anschließen. Indem die Fäden unseres Chromatinnetzes immer mehr miteinander verklumpen, gehen sie allmählich in das Chromatingerüst der Ureier über. Bei den angewandten Färbungsmethoden tingiert sich das letztere übrigens so stark und erscheint so dicht, daß zu seiner Auflösung recht feine Schnitte erforderlich sind.

Das Resultat unserer Untersuchung ist also, daß sich der eigentümliche, aus Querfäden bestehende Fädenknäuel des reifenden Tritoneies direkt aus dem Chromatingerüst des Ureies herleitet. Dieses löst sich mit dem Wachstume des Eies zuerst in ein sehr dichtes, gleichmäßiges und körniges Netz von Chromatinfäden auf, das das ganze Innere des Keimbläschens anfüllt. Bei Eiern von 0,45 mm Durchmesser erscheint zuerst eine chromatinfreie Zone an der Peripherie des Keimbläschens, die mit dem Wachstume der Eier immer mehr an Breite zunimmt. Zugleich löst sich das Chromatinnetzwerk in breite Stränge auf, die allmählich immer deutlicher aus feinen, zur Längsachse quer gerichteten, gewundenen Fäden zusammengesetzt erscheinen. Die einzelnen Stränge liegen anfänglich sehr dicht beisammen, später rücken sie auseinander und erscheinen dann durch immer breitere Zonen einer chromatinarmen Substanz voneinander getrennt.

Ich will noch nachträglich erwähnen, daß das Auftreten der chromatinfreien Zone um das Chromatinstrangwerk ziemlich mit der Ablagerung von größeren Dotterkörnern in den centralen Schichten des Eies zusammenfällt. Viele Einzelheiten habe ich hier natürlich über-

gangen; eine sei noch erwähnt: Bis zu der Zeit, wo das Keimbläschen, wie unten auszuführen, an die Peripherie des Eies rückt, liegen demselben ein, häufig auch zwei, freilich nur bei bestimmten Färbungen nachweisbare, feinkörnige, ovale Körper an. Ob dieselben mit den Dotterkernen der Autoren identisch sind, vermag ich nicht zu sagen, ich zweifle aber gar nicht daran, daß in diesen Gebilden das Archoplasma und die Centrosomen des Keimbläschens zu suchen sind. Näheres über dieselben kann ich erst später berichten.

Die beschriebenen Umbildungen des Chromatinnetzes der Ureier von Triton ähneln außerordentlich denen, die Holl[1]) beim Hühnchen beschrieben hat; namentlich Holl's Fig. 6 u. 7 zeigen die aus Querfäden aufgebauten Gerüststränge in ganz derselben Weise, wie sie beim Tritonei zu sehen sind (vergl. auch die zusammenfassende Beschreibung bei Holl S. 27 u. 28). Die weiteren Schicksale des chromatischen Stranggerüstes im Tritonei sind freilich, wie wir sogleich erfahren werden, ganz andere, als wie sie Holl beschreibt. — Ferner haben, wie schon Holl citiert, Flemming und Wiebe, Iwakawa und Rabl ganz ähnliche Bilder von Amphibieneiern gesehen und teilweise auch abgebildet. Namentlich die Flemming'sche Schilderung (Zellsubstanz, Kern- und Zellteilung, Leipzig 1882, S. 133 u. ff.), sowie das zugehörige Bild (Fig. G) sind sehr charakteristisch. Die Vorsicht, mit der Flemming die Frage nach der Präformation der „quergestrichelten Gerüststränge im Kern" behandelt, darf ich wohl beiseite lassen, nachdem mir einerseits die Herleitung derselben von dem Chromatinnetz der Ureier, andererseits der Übergang derselben in den Fadenknäuel des reifenden Eies gelungen ist. Auf die sehr interessante und bis auf die Deutung der Nucleolen zutreffende Schilderung Rabl's über Zellteilung, Morphol. Jahrb., Bd. X, namentlich S. 320 letzter Absatz, komme ich in der ausführlichen Arbeit zurück.

Nun kommen wir zu dem zweiten Teile meiner Aufgabe, nämlich den Übergang des geschilderten eigentümlichen Chromatinstrangknäuels unreifer Eier in den von Schultze entdeckten charakteristischen Fadenknäuel des reifenden Eies nachzuweisen. Die betreffenden Umbildungen spielen sich noch bei unveränderter, wenig excentrischer Lage des Keimbläschens ab. Der Strangknäuel selbst verkleinert sich, die einzelnen Stränge werden schmäler, die Zusammensetzung aus einzelnen Querfäden verschwindet; die Chromatinkörnchen (Mikrosomen)

---

1) Über die Reifung der Eizelle des Huhnes von Prof. M. Holl. Sitzungsberichte d. Kais. Akad. d. Wiss. in Wien, Math.-naturw. Klasse, Bd. 99, Abt. 3, Juli 1890; vorgel. in d. Sitz. v. 10./7. 1890.

ziehen sich offenbar zu einem schmäleren, dafür aber dichteren und entsprechend dunkler gefärbten Faden zusammen. Der Übergang ist ein ganz allmählicher. Zuerst erscheinen die Fäden des Knäuels noch körnig und mit zahlreichen feinen Querästchen besetzt, z. B. bei Eiern von 1,1 mm Durchmesser, bei denen das Keimbläschen etwa 0,23 mm Durchmesser, der Fadenknäuel nur noch 51 μ Durchmesser besitzt. Während dieser Zeit sammelt sich eine größere Zahl von Nucleolen um den centralen Knäuel an, während die peripheren an Zahl abnehmen. Doch findet sich bei Triton taeniatus nur eine einfache, höchstens zweifache Schicht solcher centraler Nucleolen um den Fadenknäuel. Da die den letzteren zusammensetzenden breiten Stränge sich zu schmäleren Fäden zusammenziehen, erscheint er anfänglich weitmaschiger, später nimmt der Durchmesser der Maschen wieder ab. Die zwischen den Maschen gelegene Substanz sieht besonders hell aus.

Die folgenden Veränderungen, welche sich kurz vor der Auflösung des Keimbläschens abspielen, sind Schultze ganz entgangen. Er hat das Emporrücken des Keimbläschens an die Oberfläche des Eies zum oberen Pol hin nicht gesehen, obgleich er sich gegen die Möglichkeit des Vorganges, wie er von Hertwig beschrieben und abgebildet ist[1]), nicht aussprechen will.

Man muß sich freilich die betreffenden Stadien mit einiger Mühe heraussuchen. Bei Triton, bei dem die Reifung der Eier von April bis Juni kontinuierlich erfolgt, aber so, daß nur immer eine geringe Zahl gleichzeitig reif werden, muß man die Ovarien dicker, frisch gefangener Weibchen unter Kochsalzlösung auf- und zerschneiden und jedes einzelne größere Ei unter der Lupe betrachten; dann wird man fast in jedem Ovarium 2 bis 3 Eier finden, welche am dunkeln Pol einen großen, wasserhellen, kreisrunden Fleck zeigen: das an die Oberfläche gerückte Keimbläschen. Man findet alle Übergänge von solchen Eiern, bei denen das Keimbläschen eben durchschimmert, bis zu solchen, bei denen es ganz unbedeckt an der Oberfläche zu liegen scheint. — Bei den Anuren hat man eine größere Zahl in der Umarmung begriffener Tiere zu töten, und zwar am Anfang der Brunstperiode. Ich habe dieses Jahr ein brünstiges Weibchen von Rana arvalis gefunden, bei dem alle Ovarialeier den charakteristischen, großen, kreisrunden, hellen Fleck auf der Mitte der dunklen Eihälfte zeigten; in den wasserhellen Kreis waren einige weißliche Punkte

---

1) O. Hertwig, Beiträge zur Kenntnis der Bildung, Befruchtung und Teilung des tierischen Eies, 2. T. Morphol. Jahrb., Bd. III, S. 40 u. ff.

eingestreut. Die Schnittuntersuchung lehrte, daß dies in der That das an die Oberfläche gerückte Keimbläschen war, wie es O. HERTWIG u. A. schon abgebildet haben. Das günstigste Material unter den Anuren liefert Bombinator, da dieses Tier im Verlaufe des Sommers mehrere Brunstperioden hat und man infolgedessen bei aus der Umarmung gerissenen Weibchen, ebenso wie bei den Tritonen, alle möglichen Entwickelungsstadien der Eier findet. Doch will ich über meine Ergebnisse bei den Anuren erst später berichten; hier halte ich mich an Triton taeniatus; bei diesem lehrt die mikroskopische Untersuchung Folgendes:

Der Fadenknäuel im Innern des an die Oberfläche rückenden Keimbläschens wird parallel dem Fortschreiten dieses Vorganges immer kleiner, die Maschen desselben enger und die einzelnen Fäden schärfer konturiert und etwas dicker. Ist das Keimbläschen an der Oberfläche angelangt, so plattet es sich an der der Oberfläche anliegenden Seite entsprechend der Eiperipherie ab, doch bleibt dasselbe immer von der Dotterhaut durch eine dünne Schicht grobkörnigen Dotters getrennt. In diesem Stadium sammeln sich die Nucleolen sämtlich um den im Innern des Keimbläschens gelegenen Fadenknäuel an; von der Peripherie des Keimbläschens verschwinden sie ganz. Im weiteren Fortschreiten des Prozesses nimmt ihre Zahl ab, offenbar teilweise durch Zerfall, denn man findet zwischen den großen eine beträchtliche Zahl ganz kleiner, punktförmiger. Ein anderer Teil derselben verblaßt und löst sich auf. An Stelle des Fadenknäuels trifft man bei Eiern mit ganz oberflächlich gelegenen Keimbläschen in der Mitte des centralen Nucleolenhaufens eine Anzahl offenbar voneinander isolierter, häufig paarweise angeordneter Chromatin-Fadenschlingen. Dieselben erscheinen nach allen Richtungen gewunden, häufig sogar U-förmig gebogen. Meist sind, wie erwähnt, in paarweiser Anordnung zwei umeinander geschlungen. Diese Fadenstücke (Chromosomen) liegen nicht mehr in einem ganz geschlossenen Haufen zusammen, sondern erscheinen an der Peripherie vielfach zwischen die Nucleolen eingesprengt.

Bisher war auch bei schon ganz peripherer Lage des Keimbläschens dasselbe nicht nur von einer deutlichen Membran begrenzt, sondern auch an einem großen Teile seines Umfanges (an gehärteten Präparaten) durch einen mit Gerinnsel gefüllten Zwischenraum von dem umgebenden Dotter getrennt. Jetzt verschwindet dieser Zwischenraum, die Dotterkörner rücken bis dicht an das Keimbläschen heran; die Keimbläschenmembran wird feiner und beginnt sich streckenweise aufzulösen; ich habe Präparate, wo dieselbe an manchen Stellen noch als

ein äußerst feiner Strich zu sehen ist, an anderen Stellen nicht mehr. Nun wird das Keimbläschen kleiner, namentlich in der Richtung des Eiradius; seine Substanz verliert ihr feinkörniges Aussehen und wird grobkörniger. Schließlich findet man als Rest desselben eine schmale, der Eiperipherie parallel gelagerte, unregelmäßig begrenzte Spalte, welche eine gerinnselartige körnige Masse umschließt. In dieser liegt der Fadenschlingenkomplex mit den wenigen ihn noch umgebenden Nucleolen. An dem Fadenschlingenkomplex hat sich während der Schrumpfung des Keimbläschens eine sehr bemerkenswerte Veränderung vollzogen. An Stelle der immer noch feinen, meist paarweise angeordneten verschlungenen Chromosomen von beträchtlicher Länge findet man eine geringe Zahl kurzer, mindestens doppelt oder gar dreimal so dicker, eng bei einander liegender Chromatinstäbe. Dieselben verklumpen häufig zu unregelmäßig konturierten Chromatinbrocken. An anderen Stellen, z. B. bei einem Ei von Triton cristatus, konnte ich aber ganz deutlich schöne, regelmäßige, dicke U's erkennen. Auffällig ist also gegen früher, abgesehen von der geringen Zahl und der engen Lage der Gebilde, ihre Kürze und ihre Dicke. An dem am weitesten vorgeschrittenen Ei, daran kenntlich, daß das Keimbläschen auf den kleinsten Raum zusammengeschrumpft war, lag der Komplex von dicken Chromatinstücken einer deutlichen großen achromatischen Fadenspindel an. Dies war ein Hämatoxylin-Präparat. Bei Karminpräparaten war davon nichts zu sehen, an Stelle dessen lagen die hier meist etwas verklumpten, verschlungenen Chromatinstäbe in resp. um einen sich intensiver rot färbenden homogenen Körper.

Auf die weitreichende Analogie, welche die beschriebenen Umbildungen des Chromatingerüstes im Tritonei mit den von Rückert (l. c.) für das Selachierei geschilderten Vorgängen zeigen, sei hier nochmals hingewiesen; Abweichungen im einzelnen mögen teils in der Verschiedenheit des Objekts, teils in der Behandlung liegen; ich werde darauf in der ausführlichen Mitteilung an der Hand der Bilder des näheren eingehen.

Über meine Befunde bei den Anuren, die mit denen Schultze's ziemlich übereinstimmen — die erste Polspindel ist im reifen Eierstocksei kurz vor dem Austritt und im Bauchhöhlenei fertig gebildet — werde ich später berichten.

Um sich von Triton taeniatus Bauchhöhlen- und Tubeneier in reichlicher Menge zu verschaffen, bedarf es der Kenntnis eines besonderen Umstandes. In der Gefangenschaft treten nämlich keine Eier aus den Ovarien aus. Wartet man nach der Gefangennahme der Tiere auch nur 24 Stunden, so findet man die Uteri (die Cloakenenden der Tuben) gedrängt voller Eier (mitunter bis 20, 10 auf jeder

Seite), in den Tuben aber trifft man nur ganz vereinzelte und in der Bauchhöhle gar keine Eier. Tötet man dagegen die dicksten Weibchen bald nachdem sie gefangen sind, und schneidet sie unter physiologischer Kochsalzlösung auf, so wird man selten Bauchhöhleneier vermissen und sieht die Tuben häufig in ihrer ganzen Länge mit Eiern besetzt. Die Bauchhöhleneier und die der Tubenmündung naheliegenden Eier müssen wegen ihrer Weichheit mit einer Pipette aus der Kochsalzlösung herausgefangen und auf Watte eingelegt werden. Das betreffende Tubenstück wird in der Kochsalzlösung herausgeschnitten und mit zwei spitzen Pincetten vorsichtig auseinander gezogen. Ich bin nun in zweierlei Weise verfahren. In einzelnen besonders günstigen Fällen, in denen die Tube recht dicht besetzt war (8 Eier, von denen das erste dicht am Ost. abd. tubae, das letzte am Uterus saß), habe ich jedes Ei für sich eingelegt und numeriert. Ich erhielt dann eine kontinuierliche Reihe. In anderen Fällen wurden die Tuben in drei Abschnitte zerlegt — distales, mittleres und proximales, dem Uterus nächstes Stück — und die Eier der gleichen Abschnitte von mehreren Weibchen zusammen eingelegt. Nach der Härtung (in Chromessigsäure oder Chromessigsäure-Sublimat) und dem Ausspülen in fließendem Wasser ließen sich die Eier nach den Hüllen noch in mehrere Unterabteilungen bringen, nämlich 1) in solche ohne Hüllen, dicht an der abdominalen Tubenmündung, 2) in solche mit sehr dünner, nach dem Ausspülen weit abstehender, runder Hülle, 3) in solche mit dicker, kugelrunder, doppelt konturierter Hülle, 4) in solche mit sehr dicker, ovoider, doppelt konturierter Hülle. Letztere gleichen fast vollständig den Uteruseiern, nur daß bei diesen die Hülle häufig eine gelbliche Färbung zeigt. In der Reihenfolge der Zahlen folgen diese Entwickelungsstadien von der abdominalen Tubenmündung bis zum Uterus aufeinander. Das Genauere über die Technik werde ich in der ausführlichen Arbeit mitteilen.

Die am weitesten vorgeschrittenen Ovarialeier von Triton taeniatus, welche ich gefunden habe, enthielten in dem stark geschrumpften Keimbläschenrest einen Komplex von dicken, U-förmigen Chromatinstäben und eine um denselben in der Bildung begriffene achromatische Spindel. In den Bauchhöhleneiern ist jede Spur des Keimbläschens verschwunden, und die erste Kernspindel fertig gebildet. Dieselbe liegt mit ihrer Längsachse tangential (parallel zur Oberfläche des Eies) dicht unter der letzteren, aber immer noch von einer merklichen Schicht körnigen Dotters bedeckt.

(Schluß folgt.)

Die Biologische Station zu Plön,

welche bekanntlich den Zweck hat, ein eingehendes Studium der gesamten Tier- und Pflanzenwelt des Süßwassers zu ermöglichen, hat während des verflossenen Sommers (und im ersten Jahre ihres Bestehens) sich eines ziemlich regen Besuchs zu erfreuen gehabt. Von den 8 Arbeitsplätzen blieben 4 bis zu Ende September in dauernder Benutzung, und im ganzen haben etwa hundert durchreisende Zoologen und Botaniker die Einrichtungen dieses durch Privatinitiative ins Leben gerufenen Instituts besichtigt. Nach einer Mitteilung von Dr. OTTO ZACHARIAS, dem Leiter der Plöner Station, sind bisher im dortigen großen See festgestellt worden: 20 Fischarten, 40 Arten von Krebsen, 69 Species Würmer (darunter 37 Rädertiere), 14 Mollusken und 74 Protozoen. Hierzwischen sind 10 unbeschriebene Arten und mehrere neue Gattungen. — Von allgemeinem wissenschaftlichen Interesse ist der Umstand, daß durch die Thätigkeit der Plöner Station eine größere Anzahl von Organismen im Süßwasser nachgewiesen wurden, deren Vorkommen man auf das Meer beschränkt glaubte. Es gilt dies vornehmlich von gewissen Diatomeen-Gattungen, Rhizopoden und Würmern. Ein ausführlicher Bericht (mit Abbildungen), der von seiten des Dr. OTTO ZACHARIAS erstattet wird, ist in Vorbereitung.

Anatomische Gesellschaft.

Die Verhandlungen auf der sechsten Versammlung in Wien sind am 15. Oktober erschienen. Das Nähere s. Anzeigen.

Den Jahresbeitrag zahlte Herr Graf SPEE.

Der Schriftführer.

Personalia.

Dublin. Bei Gelegenheit des 300-jährigen Stiftungsfestes der Universität ernannte das Trinity College zu Doctoren „of Sciences“ die Herren J. KOLLMANN in Basel und W. WALDEYER in Berlin.

Berlin. Geheimrat WALDEYER feierte am 13. Oktober das 25-jährige Jubiläum als ordentlicher Professor.

Giefsen. Dr. ZIMMERMANN, bisher Assistent am I. Anatom. Institut in Berlin, ist hier Prosektor geworden.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. **Karl von Bardeleben** in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger" erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen.
Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht.
Preis des Jahrgangs von 40—50 Druckbogen mit Abbildungen 15 Mark.
Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.

VII. Jahrg. —— 15. November 1892. —— **No. 25 und 26.**

Litteratur.

1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

Lang, Arnold, Lehrbuch der vergleichenden Anatomie zum Gebrauche bei vergleichend-anatomischen und zoologischen Vorlesungen. Dritte Abteilung mit 219 Abbildungen, S. 567—870. Jena, Gustav Fischer, 1892.

— — Traité d'anatomie comparée et de zoologie. Traduit par G. Curtel. Fasc. 3. (Arthropodes: Suite. — Crustacés et Insectes.) Paris, 1892. 8°. Avec nombreuses figures.

Vogt, C., und Yung, E., Lehrbuch der praktischen vergleichenden Anatomie. In zwei Bänden. Lieferung 23 und 24 (Band II, Lieferung 9 und 10), S. 513—640. Mit zahlreichen Holzschnitten. Braunschweig, 1892. 8°.

2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

Archiv für mikroskopische Anatomie. Herausgegeben von O. Hertwig in Berlin, von la Valette St. George in Bonn und W. Waldeyer in

Berlin. Fortsetzung von MAX SCHULTZE's Archiv für mikroskopische Anatomie. Band XL, Heft 3. Mit 6 Tafeln und 4 Textfiguren. Bonn, Verlag von Friedrich Cohen, 1892. 8°.

Inhalt: G. BIZZOZERO, Über die schlauchförmigen Drüsen des Magendarmkanals und die Beziehungen ihres Epithels zu dem Oberflächenepithel der Schleimhaut. (Zweite Mitteilung.) — FRIEDRICH VAS, Studien über den Bau des Chromatins in der sympathischen Ganglienzelle. — ERIK MÜLLER, Zur Kenntnis der Ausbreitung und Endigungsweise der Magen-, Darm- und Pankreasnerven. — G CARL HUBER, Über das Verhalten der Kerne der SCHWANN'schen Scheide bei Nervendegeneration. — G. THILENIUS, Über den linsenförmigen Gefäßkörper im Auge einiger Cypriniden.

Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie und für klinische Medicin. Herausgegeben von RUDOLF VIRCHOW. Berlin, Georg Reimer, 1892. Band 130, Heft 1, Folge XII, Band X, Heft 1. Mit 4 Tafeln.

Inhalt (soweit anatomisch): LUDWIG ASCHOFF, Über den Aufbau der menschlichen Thromben und das Vorkommen von Plättchen in den blutbildenden Organen.

Beiträge zur pathologischen Anatomie und zur allgemeinen Pathologie. Redigiert von E. ZIEGLER. Band XII, 1892, Heft 1, S. 1—231. Mit 2 lithographischen Tafeln und 1 Abbildung im Text. Jena, Gustav Fischer, 1892.

Inhalt (soweit anatomisch): C. NAUWERCK, Ein Nebenpankreas. — S. BERESOWSKY, Über die histologischen Vorgänge bei der Transplantation von Hautstücken auf Tiere einer anderen Species.

Bulletins de la société anatomique de Paris. Anatomie normale. Anatomie pathologique, clinique. Rédigés par MM. A. PILLIET et KLIPPEL, secrétaires. Paris, G. Steinheil, éditeur, 2 Rue Casimir-Delavigne 2. Année LXVII, Série V, Tome VI, 1892, Juillet, Fasc. 23.

Bulletin de la société belge de microscopie, Année XVIII, 1892, No. 8 et 9. Bruxelles, A. Masseaux.

Congrès international d'archéologie préhistorique et d'anthropologie. 11. Session à Moscou du 1./13.—8./20. Août 1892. Moscou, 1892. 8°. Tome I. 268 + 24 SS.

Inhalt (soweit anatomisch): CH. GIRARD, Observations sur quelques points de la nomenclature zoologique. — J. DE BÉDRIAGA, De l'importation et du croisement des reptiles et des amphibiens. — T. J. VAN BENEDEN, La Mer Noire et ses cétacés vivants et fossiles. — N. KHOLODOVSKI, Contributions à la théorie du mésoderme et de la métamérie. — A. PLITZINE, Note sur la formation du germe du système nerveux périphérique. — V. ROUDNEW, Note sur le développement de l'endothélium du coeur chez les amphibiens. — Mme. O. TIKHOMIROVA, Sur le développement de Chrysopa Perla. Traduit par Mme FEDTCHENKO. — FR. VEJDOVSKY, Sur la segmentation de l'oeuf et la formation du blastoderme des Pseudoscorpionides. Traduit par Mme FEDTCHENKO. — FR. VEJDOVSKY, Sur un organe embryonnaire des Pseudoscorpionides. Traduit par Mme FEDTCHENKO. — A. TIKHOMIROW, Signification des recherches embryologiques pour la classification. — L. COSMOVICI, Ce qu'il faut entendre par système aquifère, organes segmentaires, organes excréteurs, nephridies. — P. MITROPHANOW, Note sur la signification métamérique des nerfs crâniens. — N. NASSONOW, Position des Strepsiptères dans le système, selon les données du développement postembryonnaire et de l'anatomie.

Congrès international de zoologie. Deuxième Session à Moscou du

10./22.—18./30. Août 1892. Moscou, 1892. 8°. Partie I. 314 + 48 + 3 SS.

Inhalt (soweit anatomisch): S. NIKITINE, Sur la constitution des dépôts quaternaires en Russie en leurs relations aux trouvailles résultant de l'activité de l'homme préhistorique. — D. ANOUTCHINE, Sur les restes de l'Ursus spelaeus et de l'Ovibos fossilis trouvés en Russie. — PCE. POUTIATINE, Les traces des morsures sur les ossements des périodes paléolithique et néolithique. — A. SPITZINE, Les Goroditchtschés à ossements dans le nord de la Russie. Traduit par D. ANITCHINE. — M. TOPINARD, De la race en anthropologie. — N. GUILTCHENKO, Le poids du cerveau chez quelques peuples du Caucase. Traduit par D. ANOUTCHINE. — KOLLMANN, Les races humaines de l'Europe et la question arienne. — D. ANOUTCHINE, Sur les crânes anciens, artificiellement déformés, trouvés en Russie. — A. BOGDANOW, Quelle est la race la plus ancienne en Russie.

Festschrift zum siebenzigsten Geburtstage Rudolf Leuckart's. Dem verehrten Jubilar dargebracht von seinen dankbaren Schülern. Mit 40 Tafeln, 43 Figuren im Text und dem Bilde LEUCKART's in Heliogravüre. Leipzig, Wilhelm Engelmann, 1892. 4°. XVIII, 413 SS.

Inhalt (soweit anatomisch): OTTO TASCHENBERG, Die bisherigen Publikationen RUDOLF LEUCKART's. — HERMANN WELCKER, Abnorme Schädelnähte bei Menschen und Anthropomorphen. — EMIL SCHMIDT, Ein Anthropoiden-Foetus. — HEINRICH KADYI, Über die Gelenkflächen des Ellenbogengelenks. — HANS POHLIG, Altpermische Saurierfährten, Fische und Medusen der Gegend von Friedrichroda in Thüringen. — AUGUST GRUBER, Einzellige Zwerge. — CARL CHUN, Die Dissogenie, eine neue Form der geschlechtlichen Zeugung. — WLADIMIR SALENSKY, Über die Thätigkeit der Kalymmocyten (Testazellen) bei der Entwickelung einiger Synascidien. — ARTHUR LOOSS, Über Amphistomum subclavatum RUD. und seine Entwickelung. — HERMANN GRIESBACH, Über Plasmastrukturen der Blutkörperchen im kreisenden Blute der Amphibien. — CARL RABL, Über die Entwickelung des Venensystemes der Selachier. — ROBBY KOSSMANN, Zur Histologie der Chorionzotten des Menschen. — RUDOLF Frhr. VON SEILLER, Die Zungendrüsen von Lacerta. — C. L. HERRICK, Notes upon the Histology of the Central Nervous System of Vertebrates. — OTTO BÜTSCHLI, Über den feineren Bau der kontraktilen Substanz der Muskelzellen von Ascaris nebst Bemerkungen über die Muskelzellen einiger anderer Würmer. — ALEXANDER TICHOMIROW, Aus der Entwickelungsgeschichte der Insekten. — EUGEN KORSCHELT, Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Cephalopoden. — OSWALD SEELIGER, Über die erste Bildung des Zwitterapparates in den jungen Pyrosomenstöcken. — LUDWIG WUNDERLICH, Der Wechsel des Hornes des Rhinoceros unicornis L. — ALEXANDER BRANDT, Über Hörner und Geweihe.

Anatomische Hefte. Referate und Beiträge zur Anatomie und Entwickelungsgeschichte. Herausg. von FR. MERKEL und R. BONNET. Abteil. I. Arbeiten aus anatomischen Instituten. Heft 4, 1892 = Band II, Heft 1. Wiesbaden, J. F. Bergmann. 8°. Mit 9 Tafeln.

Inhalt: W. GROSSKOPFF, Die Markstreifen in der Netzhaut des Kaninchens und des Hasen. — F. VAY, Zur Segmentation von Tropidonotus Natrix. — H. STIEDA, Die Anomalien der menschlichen Hinterhautschuppe. — A. SURIÉCHOWSKI, Die Bedeutung der Megasphären in der Keimscheibe des Hühnchens. — V. R. ZANDER und H. STIEDA, Persistenz des Urnierenteiles der linken Cardinalvene beim erwachsenen Menschen.

Morphologisches Jahrbuch. Eine Zeitschrift für Anatomie und Entwickelungsgeschichte, herausgegeben von CARL GEGENBAUR. Band XIX, Heft 1. Mit 7 Tafeln und 4 Figuren im Text. Leipzig, Wilhelm Engelmann, 1892. Ausgegeben am 18. Oktober 1892.

Inhalt: L. BAYER, Beitrag zur vergleichenden Anatomie der Oberarmarterien. — W. KÜKENTHAL, Zur Entwickelung des Handskelettes des Krokodiles. — Der-

selbe, Mitteilungen über den Carpus des Weißwals (die Bildung des Hamatums und das Vorkommen von zwei und drei Centralien). — C. Rabl, Theorie des Mesoderms. (Fortsetzung.) — Besprechung, C. Retzius, Biologische Untersuchungen, Neue Folge, Band II.

The Quarterly Journal of Microscopical Science. Edited by E. Ray Lankester, with the Co-operation of E. Klein and Adam Sedgwick. London, J. and A. Churchill. 8°. New Series No. CXXXIII (Vol. XXXIV, Part 1), August 1892. With lithographic Plates and Engravings on Wood.

Inhalt: W. Baldwin Spencer, The Anatomy of Pentastomum teretiusculum. — Edgar J. Allen, On the minute Structure of the Gills of Palaemonetes varians.

Mitteilungen aus dem embryologischen Institute der Universität Wien. Herausgegeben von S. L. Schenk. Heft XII = 2. Folge Heft V, 1892. Wien, 1892. 8°. 98 SS. mit 2 Tafeln und 3 Holzschnitten.

Inhalt: S. Preobraschensky, Beiträge zur Lehre über die Entwickelung des Geruchsorganes des Huhnes. — E. O. Strachley, Die Karyomitose bei abnormer Entwickelung des Forelleneies. — J. Weiss, Beiträge zur histologischen und mikrochemischen Kenntnis des Blutes. — F. Winkler, Zur Frage nach dem Ursprung des Pigments. — S. L. Schenk, Über einen Micrococcus tetragenus concentricus in den Faeces. — C. Stein, Über das Verhalten des Bindegewebes zu den delomorphen Zellen der Magendrüsen.

Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, Band CI, Heft 5—6, Jahrg. 1892, Mai und Juni. Mit 3 Tafeln. Abteil. I. Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Krystallographie, Botanik, Physiologie der Pflanzen, Zoologie, Paläontologie, Geologie, physischen Geographie und Reisen. Wien, in Kommission bei F. Tempsky, 1892.

Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Begründet von Carl Theodor v. Siebold und Albert von Koelliker und herausgegeben von Albert von Koelliker und Ernst Ehlers. Leipzig, W. Engelmann. 8°. Bd. LIV, 1892, Heft 3. Mit 6 Tafeln im Text.

Inhalt (soweit anatomisch): A. Oka, Über die Knospung der Botrylliden. — C. J. Cori, Über Anomalien der Segmentierung bei Anneliden und deren Bedeutung für die Theorie der Metamerie.

— — Heft 4. Mit 9 Tafeln und 8 Figuren im Text.

Inhalt (soweit anatomisch): L. Schmidt, Untersuchungen zur Kenntnis des Wirbelbaues von Amia calva.

Verhandlungen der Anatomischen Gesellschaft auf der sechsten Versammlung in Wien vom 7.—9. Juni 1892. Im Auftrage des Vorstandes herausgegeben von Karl von Bardeleben. Mit 2 lithographischen Tafeln und 24 Abbildungen im Text. — Ergänzungsheft zum VII. Jahrgang 1892 des Anatomischen Anzeigers. Jena, Gustav Fischer, 1892. 8°. X, 282 SS.

Inhalt: W. His, Eröffnungsrede. — W. Roux, Über das entwickelungsmechanische Vermögen jeder der beiden ersten Furchungszellen des Eies. — Retzius, Die peripherische Endigungsweise der Gehörnerven. — A. Van Gehuchten, Les terminaisons nerveuses libres intraépidermiques. — W. His jun., Über die Entwickelung des Sympathicus bei Wirbeltieren mit besonderer Berücksichtigung der Herzganglien. — von Koelliker, Über die Entwickelung der Elemente des Nervensystems, contra Beard und Dohrn. — Kerschner (von Ebner), Über Muskelspindeln. — M. C. Dekhuyzen, Über das Blut der Amphibien. — Rabl, Über die Metamerie des Wirbeltierkopfes. — Hatschek, Die Metamerie des Amphioxus und des Ammocoetes. — Froriep, Zur Frage der sogenannten

Neuromerie. — Albert Narath, Vergleichende Anatomie des Bronchialbaumes. — Lesshaft, Über die Architektur des Beckens. — Derselbe, Über das Verhältnis der Muskeln zur Form der Knochen und Gelenke. — Hochstetter, Über die hintere Hohlvene. — Derselbe, Über die Bildung der primitiven Choanen beim Menschen. — E. Gaupp, Grundzüge der Bildung und Umbildung des Primordialcraniums von Rana fusca. — Strahl, Die Rückbildung reifer Eierstockseier am Ovarium von Lacerta agilis. — C. Benda, Über die Histiogenese des Sauropsidenspermatozoons. — Karl von Bardeleben, Über 600 neue Fälle von Hyperthelie bei Männern. — Derselbe, Über Spermatogenese bei Säugetieren, besonders beim Menschen. — Hans Virchow, Dotterzellen und Dotterfurchung bei Wirbeltieren. — Altmann, Ein Beitrag zur Granulalehre. — Roese, Über die Zahnentwickelung der Krokodile. — R. Fick, Über die Arbeit der Fußgelenkmuskeln. — Klemensiewicz, Über das Verhalten der fixen Hornhautzellen und der Wanderzellen bei der Hornhautentzündung. — Toldt, Über die Vasa aberrantia des Nebenhodens und über die Paradidymis. — Derselbe, Über den Musculus cremaster. — Drasch, Die Giftdrüsen des Salamanders. — J. Schaffer, Sarkolyse beim Menschen. — Disse, Veränderungen der Nierenepithelien bei der Sekretion. — Waldeyer, Die sogenannte Ureterscheide. — Zuckerkandl, Die Entwickelung des Siebbeines. — Derselbe, Vorläufige Mitteilung über die Morphologie der Armarterien. — Demonstrationen: Bobrsiekiewicz, J. Csokor, Van Gehuchten, Klemensiewicz, von Koelliker, K. W. Zimmermann. — Mitglieder-Verzeichnis. Statuten. Geschäftsordnung. Publikationsordnung.

3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

Anderson, R. T., An Apparatus for determining the Rotatory Movement of the Forearm. Anatomischer Anzeiger, Jahrg. VII, 1892, No. 3, S. 80—82. (Verspätet.)

Csokor, J., Knochenschneidemaschine. (Demonstration.) Verhandlungen der Anatom. Gesellsch. auf der sechsten Versamml. in Wien vom 7.—9. Juni 1892, S. 270—271.

Lewy, Benno, Anisöl als Einbettungsmittel bei Gebrauch des Gefriermikrotoms. Bemerkungen zu diesem Verfahren. Centralblatt für Bakteriologie und Parasitenkunde, Band XII, 1892, No. 16, S. 554—556.

Kühne, H., Erwiderung. Ebenda S. 556—557.

Parker, G. H., A Method for making Paraffine Sections from Preparations stained with Ehrlich's Methylenblue. Zoologischer Anzeiger, Jahrg. XV, 1892, No. 403, S. 375—377.

Schultze, O., Demonstration eines neuen Schneideapparates für große Schnitte. Sitzungsber. d. Würzburger Phys.-med. Ges., 1891 (Juli). S.-A. 2 SS.

von Thanhoffer, Ludwig, Neuere und modifizierte Methoden zum Studium der Nervenenden und -Endigungen im Muskel. Mathematische und naturwissenschaftliche Berichte aus Ungarn, Band VIII, 1891, S. 433—440. (Vgl. A. A. Jahrg. VII, No. 19/20, S. 635 ff.)

4. Allgemeines.

(Mehrere Systeme. Topographie.)

Arndt, Rudolf, Biologische Studien. I. Das biologische Grundgesetz. Greifswald, J. Abel, 1892. 8°. IX, 203 SS.

Chun, Carl, Die Dissogenie, eine neue Form der geschlechtlichen Zeugung.

Mit 5 Tafeln und 3 Figuren im Text. Festschrift zum siebenzigsten Geburtstage Rudolf Leuckart's, S. 77—108.

Cleland, John, Lecture on Anatomy as a Science and in Relation to medical Study. Delivered at the Opening of the Medical Session in the University of Glasgow, Oct. 18th, 1892. The Lancet, 1892, Vol. II, No. XVII = Whole No. 3608, S. 928—929.

Creutzburg, N., Über metaphysische Probleme in der Zoologie. Eine Kritik der Darwin'schen Theorie. Abhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft zu Halle a. S., Band XVII, 1892, Heft 4, S. 461—472.

Froriep, August, Über den Gebrauch der Worte proximal und distal. Anatomischer Anzeiger, Jahrg. VII, 1892, No. 23/24, S. 764—767.

Girard, Charles, Observations sur quelques points de la nomenclature zoologique. Congrès international de zoologie, 2. session à Moscou du 10./22.—18./30. août 1892, Partie I, 1892, S. 74—97.

Minervini, R., Contributo alla morfologia dell' adattamento funzionale degli organi. Particolarità di struttura delle arterie della cute. Bolletino della società di naturalisti in Napoli, Serie I, Vol. VI, 1892, Fasc. 1.

Schaaffhausen, Über die Urzeugung. Sitzungsberichte der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der preußischen Rheinlande, Westfalens und des R.-B. Osnabrück, Jahrg. 49, Folge V, Jahrg. 9, 1892, Hälfte 1, S. 32—40.

Taschenberg, O., Historische Entwickelung der Lehre von der Parthenogenesis. Abhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft zu Halle a. S., Band XVII, 1892, Heft 4, S. 365—453.

Tikhomirow, A., Signification des recherches embryologiques pour la classification. Traduit par F. Tavestin. Congrès international d'archéologie préhistorique et d'anthropologie, 11. Session à Moscou, S. 32—48.

Wolff, Julius, Das Gesetz der Transformation der Knochen. Berlin, August Hirschwald, 1892. Fol. XIII, 152 SS. 12 Tafeln.

5. Zellen- und Gewebelehre.

Altmann, Ein Beitrag zur Granulalehre. Verhandlungen der Anatom. Gesellsch. auf der sechsten Versamml. in Wien vom 7.—9. Juni 1892, S. 220—223. Diskussion: v. Koelliker, Roux, Altmann, His, v. Koelliker, Altmann.

Aschoff, Ludwig, Über den Aufbau der menschlichen Thromben und das Vorkommen von Plättchen in den blutbildenden Organen. Aus dem pathologischen Institut zu Straßburg i. E. Mit 1 Tafel. Archiv für pathologische Anatomie, Band 130, 1892, Heft 1, S. 93—144.

von Bardeleben, Karl, Über Spermatogenese bei Säugetieren, besonders beim Menschen. Verhandlungen der Anatom. Gesellsch. auf der sechsten Versamml. in Wien vom 7.—9. Juni 1892, S. 202—208. Diskussion: Benda, von Ebner, von Bardeleben, Benda, Merkel.

Benda, C., Über die Histiogenese des Sauropsidenspermatozoons. Verhandlungen der Anatom. Gesellsch. auf der sechsten Versammlung in Wien vom 7.—9. Juni 1892, S. 195—199.

Beresowsky, S., Über die histologischen Vorgänge bei der Transplan-

tation von Hautstücken auf Tiere einer anderen Species. Aus dem pathologischen Institute der Universität Freiburg i. B. Beiträge zur pathologischen Anatomie und zur allgemeinen Pathologie, Band XII, 1892, Heft 1, S. 131—138.

Bütschli, Otto, Über den feineren Bau der kontraktilen Substanz der Muskelzellen von Ascaris nebst Bemerkungen über die Muskelzellen einiger anderer Würmer. Mit 1 Tafel. Festschrift zum siebenzigsten Geburtstage Rudolf Leuckart's, S. 328—336.

Buscalioni, Luigi, Contribuzione allo studio della membrana cellulare. II. Corydalis cava Schw. Con 1 tavola. Malpighia, Anno VI, 1892, Fasc. 4—6, S. 217.

Dekhuyzen, M. C., Über das Blut der Amphibien. Mit 1 lithographierten Tafel. Verhandlungen der Anatom. Gesellschaft auf der sechsten Versammlung in Wien vom 7.—9. Juni 1892, S. 90—103.

Disse, Veränderungen der Nierenepithelien bei der Sekretion. Verhandlungen der Anatom. Gesellschaft auf der sechsten Versammlung in Wien vom 7.—9. Juni 1892, S. 258. Diskussion: Retzius, Van Gehuchten.

Drasch, Über die Giftdrüsen des Salamanders. Verhandlungen der Anatom. Gesellschaft auf der sechsten Versamml. in Wien vom 7.—9. Juni 1892, S. 244—253. Diskussion: v. Ebner, Virchow.

Fischl, Rudolf, Zur Histologie des kindlichen Blutes. Aus Epstein's Kinderklinik an der Landes-Findelanstalt in Prag. Zeitschrift für Heilkunde, Band XIII, 1892, Heft 4. 5, S. 277—299.

Flemming, W., Über Unsichtbarkeit lebender Kernstrukturen. Anatomischer Anzeiger, Jahrg. VII, 1892, No. 23/24, S. 758—764.

Van Gehuchten, A., Sur les terminaisons nerveuses libres intraepidermiques. Verhandlungen der Anatom. Gesellsch. auf der sechsten Versamml. in Wien vom 7.—9. Juni 1892, S. 64—69. — Demonstration: S. 271—272.

Griesbach, Hermann, Über Plasmastrukturen der Blutkörperchen im kreisenden Blute der Amphibien. Mit 1 Tafel. Festschrift zum siebzigsten Geburtstage Rudolf Leuckart's, S. 215—227.

Häcker, Valentin, Die heterotypische Kernteilung im Cyklus der generativen Zellen. Berichte der Naturforschenden Gesellschaft in Freiburg i. B., Band VI, Heft 4, 1892, S. 160—193.

Huber, G. Carl, Über das Verhalten der Kerne der Schwann'schen Scheide bei Nervendegeneration. Physiologisches Institut der Universität Berlin, mikroskopisch-biologische Abteilung. Mit 4 Figuren im Text. Archiv für mikroskopische Anatomie, Band XL, 1892, Heft 3, S. 409—417.

Kerschner (von Ebner), Über Muskelspindeln. Verhandlungen der Anatom. Gesellsch. auf der sechsten Versamml. in Wien vom 7.—9. Juni 1892, S. 85—89. Diskussion: von Koelliker, Waldeyer.

Klemensiewicz, Über das Verhalten der fixen Hornhautzellen und der Wanderzellen bei der Hornhautentzündung. Verhandlungen der Anatom. Gesellsch. auf der sechsten Versamml. in Wien vom 7.—9. Juni 1892, S. 235—240. Diskussion: Waldeyer, Klemensiewicz, Toldt, Benda, His.

— Centralkörper und Sphären der Eiterzellen, Mitosen fixer Corneazellen etc. Demonstration. Ebenda S. 272.

von Koelliker, Demonstration einer Reihe von Präparaten vom Centralnervensystem etc. (S. unten Kap. 11a.)

Krasser, Fridolin, Über die Struktur des ruhenden Zellkernes. Aus dem pflanzenphysiologischen Institute der K. K. Wiener Universität. Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, Band CI, 1892, Abteilung 1, Heft 5. 6, S. 560—583. (Wiederholt; s. A. A. Jahrg. VII, Nr. 21/22, S. 659.)

Lönnberg, E., Kernstudien. Biologiska Föreningens Förhandlingar. Verhandlungen des Biologischen Vereines in Stockholm, Band IV, 1891/92, Heft 5—7.

Macallum, A. B., Studies on the Blood of Amphibia. Transactions of the Canadian Institute, Vol. II, 1892, Part II, No. 4. (Vgl. A. A. Jahrg. VII, Nr. 19/20, S. 605.)

Moeller, H., Über den Zellkern und die Sporen der Hefe. Mit 1 Tafel. Centralblatt für Bakteriologie und Parasitenkunde, Band XII, 1892, Nr. 16, S. 437—550.

Morgenstern, Michael, Über das Vorkommen von Nerven in den harten Zahnsubstanzen. (S. unten Kap. 9b.)

Müller, Erik, Zur Kenntnis der Ausbreitung und Endigungsweise der Magen-, Darm- und Pankreasnerven. Aus der histologischen Anstalt des Carolini'schen Instituts zu Stockholm. Mit 2 Tafeln. Archiv für mikroskopische Anatomie, Band XL, 1892, Heft 3, S. 390—408.

Niemann, F., Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Oberlippendrüsen einiger Ophidier. Mit 1 Tafel. Archiv für Naturgeschichte, Jahrg. 58, 1892, Band I, Heft 3, S. 262—286.

Paladino, Giovanni, Di una disposizione particolare a gomitolo del cilindrasse nei centri nervosi. Con tre figure. Anatomischer Anzeiger, Jahrg. VII, 1892, Nr. 3, S. 77—80. (Verspätet.)

Roudnev, Vladimir, Note sur le développement de l'endothélium du coeur chez les amphibiens. Congrès international d'archéologie préhistorique et d'anthropologie, 11. session à Moscou, S. 101—103.

Schaffer, J., Über Sarkolyse beim Menschen. Verhandlungen der Anatom. Gesellsch. auf der sechsten Versamml. in Wien vom 7.—9. Juni 1892, S. 254—258. Diskussion: Born.

Sclavunos, Georgios L., Untersuchungen über das Eleïdin und den Verhornungsprozeß der Pars cardiaca des Magens der Säugetiere. Mit 1 lithogr. Tafel. Würzburg, 1890. 8°. 18 SS. Inaug.-Diss.

Stein, C., Über das Verhalten des Bindegewebes zu den delomorphen Zellen der Magendrüsen. Mitteilungen aus dem embryologischen Institut der Universität Wien, Heft XII, Zweite Folge Heft V, 1892.

Straehley, E. O., Die Karyomitose bei abnormer Entwickelung des Forelleneies. Mitteilungen aus dem embryologischen Institut der Universität Wien, Heft XII, Zweite Folge Heft V, 1892.

Vas, Friedrich, Studien über den Bau des Chromatins in der sympathischen Ganglienzelle. Aus dem histologischen Laboratorium der I. medizinischen Klinik von V. Korányi in Budapest. Mit 1 Tafel. Archiv für mikroskopische Anatomie, Band XL, 1892, Heft 3, S. 375—389.

Verworn, Max, Über die Fähigkeit der Zelle, ihr spezifisches Gewicht

zu ändern. Aus dem physiologischen Institut der Universität Jena. Mit 1 Holzschnitt. Archiv für die gesamte Physiologie des Menschen und der Tiere, Band 53, 1892, Heft 3. 4, S. 140—155.

Weiss, J., Beiträge zur histologischen und mikrochemischen Kenntnis des Blutes. Mit 1 Tafel. Mitteilungen aus dem embryologischen Institut der Universität Wien, Heft XII, Zweite Folge Heft V, 1892.

Winkler, F., Zur Frage nach dem Ursprung des Pigments. Mitteilungen aus dem embryologischen Institut der Universität Wien, Heft XII, Zweite Folge Heft V, 1892.

Zimmermann, K. W., Pigmentzellen mit Attraktionssphären. Demonstration. Verhandlungen der Anatom. Gesellsch. auf der sechsten Versamml. in Wien vom 7.—9. Juni 1892, S. 274—275.

6. Bewegungsapparat.

a) Skelett.

Gaupp, E., Grundzüge der Bildung und Umbildung des Primordialcraniums von Rana fusca. Verhandlungen der Anatom. Gesellsch. auf der sechsten Versamml. in Wien vom 7.—9. Juni 1892, S. 183—190.

Hochstetter, Über die Bildung der primitiven Choanen beim Menschen. Verhandlungen der Anatom. Gesellsch. auf der sechsten Versamml. in Wien vom 7.—9. Juni 1892, S. 181—183. Diskussion: Hasse, Hochstetter, Thane, Hochstetter.

Kükenthal, Willy, Zur Entwickelung des Handskelettes des Krokodils. Mit 1 Tafel. Morphologisches Jahrbuch, Band XIX, 1892, Heft 4, S. 42—55.

— — Mitteilungen über den Carpus des Weißwals. Die Bildung des Hamatums und das Vorkommen von zwei und drei Centralien. Mit 1 Tafel. Morphologisches Jahrbuch, Band XIX, 1892, Heft 4, S. 56—64.

Kollmann, J., Die Formen des Ober- und Unterkiefers bei den Europäern. Vortrag gehalten bei der VII. Versammlung der Schweizerischen odontologischen Gesellschaft in Basel am 15. Mai 1892. Schweizerische Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde, Bd. II, 1892, Nr. 2. 22 SS. Mit 12 Abbildungen.

Lesshaft, Über die Architektur des Beckens. Verhandlungen der Anatom. Gesellsch. auf der sechsten Versamml. in Wien vom 7.—9. Juni 1892, S. 175—177.

Menning, Carl, Beiträge zur Kenntnis des anatomischen Verhaltens bei Hyperdaktylie. Würzburg, 1892. 8°. 25 SS. Inaug.-Diss.

Mill, G. Symers, A Case of Polydactylism. The Lancet, 1892, Vol. II, No. XIV = Whole No. 3605, S. 772—773.

Oldfield, Frank, An unusually thin Skull. The Lancet, 1892, Vol. II, No. XVII = Whole No. 3608, S. 965.

Padelt, Max, Skelettmessungen am Schweine. Beitrag zur Anatomie und Proportionslehre. Leipzig-Reudnitz, 1892. 8°. 100 SS. Inaug.-Diss.

Pitzorno, P. A., Note antropologiche. Ricerche sperimentali sulle asimmetrie del cranio umano. Cranio con singolare depressione nella sutura parieto-occipitale. Gazzetta degli ospitali, No. 87, Anno 1892, S. 4.

Rabl, Über die Metamerie des Wirbeltierkopfes. Mit 1 lithographierten Tafel und 4 Abbildungen im Texte. Verhandlungen der Anatom. Gesellsch. auf der sechsten Versamml. in Wien vom 7.—9. Juni 1892, S. 104—135. Diskussion: Froriep.

Rossi, U., Sui rapporti tra cervelletto ed osso occipitale alla nascità. Atti d. accad. medico-fisica Fior. Rendic. sommario delle sedute. Seduta del 6 Luglio 1892. Lo Sperimentale, Anno 46, 1892, No. 13, S. 248—249.

Schmidt, L., Untersuchungen zur Kenntnis des Wirbelbaues von Amia calva. Mit 1 Tafel und 5 Textfiguren. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, Band 54, 1892, Heft 4, S. 748—764.

Stieda, H., Die Anomalien der menschlichen Hinterhauptschuppe. Aus dem anatomischen Institute zu Königsberg i. Pr. Mit 4 Tafeln. Anatomische Hefte, 1892, Abteilung I, Heft 4 = Band II, Heft 1, S. 58—107.

Welcker, Hermann, Abnorme Schädelnähte bei Menschen und Anthropomorphen. Mit 2 Tafeln. Festschrift zum siebenzigsten Geburtstage Rudolf Leuckart's, S. 1—25.

Wolff, Julius, Das Gesetz der Transformation der Knochen. (S. oben Kap. 4.)

Zschokke, E., Weitere Untersuchungen über das Verhältnis der Knochenbildung zur Statik und Mechanik des Vertebraten-Skelettes. Preisschrift der Stiftung Schnyder von Wartensee. Zürich, Orell, Füssli. 4°. III, 102 SS. mit 24 Figuren und 11 Tafeln.

Zuckerkandl, Die Entwickelung des Siebbeines. Verhandlungen der Anatom. Gesellsch. auf der sechsten Versamml. in Wien vom 7.—9. Juni 1892, S. 261—264.

b) Bänder. Gelenke. Muskeln. Mechanik.

Fick, R., Über die Arbeit der Fußgelenkmuskeln. Verhandlungen der Anatom. Gesellsch. auf der sechsten Versamml. in Wien vom 7.—9. Juni 1892, S. 227—234. Diskussion: Waldeyer, Disse, Fick.

Kadyi, Heinrich, Über die Gelenkflächen des Ellbogengelenkes. Mit 1 Tafel. Festschrift zum siebenzigsten Geburtstage Rudolf Leuckart's, S. 36—43.

Lesshaft, Über das Verhältnis der Muskeln zur Form der Knochen und der Gelenke. Verhandlungen der Anatom. Gesellsch. auf der sechsten Versamml. in Wien vom 7.—9. Juni 1892, S. 178—180. Diskussion: R. Fick, Lesshaft, Toldt, Lesshaft.

Moser, E., Über das Ligamentum teres des Hüftgelenks. Anatomischer Anzeiger, Jahrg. VII, 1892, No. 3, S. 82—87. (Verspätet.)

Nordlund, Gustaf Adolf, Studier öfver främre bukväggens fascior och aponevroser hos menniskan. Upsala, 1891. 8°. 165 SS. Inaug.-Diss.

7. Gefäfssystem.

Bayer, Ludwig, Beitrag zur vergleichenden Anatomie der Oberarmarterien. Mit 1 Tafel. Morphologisches Jahrbuch, Band XIX, 1892, Heft 4, S. 1—41.

Berwald, Ein Fall von Dextrocardie. Vortrag gehalten am 4. November 1890 im Verein Schweriner Ärzte. Mit 1 Abbildung. Berliner klinische Wochenschrift, Jahrg. 29, 1892, Nr. 41, S. 1022—1024
Hochstetter, Über die hintere Hohlvene. Verhandlungen der Anatom. Gesellsch. auf der sechsten Versamml. in Wien vom 7.—9. Juni 1892, S. 181.
Minervini, R., Contributo alla morfologia dell' adattamento funzionale degli organi. Particolarità di struttura delle arterie della cute. (S. oben Kap. 4.)
Rabl, Carl, Über die Entwickelung des Venensystems der Selachier. Mit 3 Figuren im Text. Festschrift zum siebenzigsten Geburtstage Rudolf Leuckart's, S. 228—235.
Roudnev, Vladimir, Note sur le développement de l'endothélium du coeur chez les amphibiens. (S. oben Kap. 5.)
Ruge, Hans, Über Defekte der Vorhofsscheidewand des Herzens. Berlin, 1891. 8°. 55 SS. mit 1 Tafel. Inaug.-Diss. von Heidelberg.
Zander, V. R., und **Stieda, H.**, Persistenz des Urnierenteiles der linken Cardinalvene beim erwachsenen Menschen. Mit 1 Tafel. Aus dem anatomischen Institut zu Königsberg i. Pr. Anatomische Hefte, Abteilung I, 1892, Heft 4 = Band II, Heft 1, S. 128—140.
Zuckerkandl, Vorläufige Mitteilung über die Morphologie der Armarterien. Verhandlungen der Anatom. Gesellsch. auf der sechsten Versammlung in Wien vom 7.—9. Juni 1892, S. 264—265. Diskussion: Kadyi, v. Koelliker, His sen., Thane, Zuckerkandl, Hochstetter, v. Koelliker.

8. Integument.

von Bardeleben, Karl, Weitere Untersuchungen über die Hyperthelie bei Männern. Anatomischer Anzeiger, Jahrg. VII, 1892, Nr. 3, S. 87—92. (Verspätet.)
— — Über 600 neue Fälle von Hyperthelie bei Männern. Verhandlungen der Anatom. Gesellsch. auf der sechsten Versamml. in Wien vom 7.—9. Juni 1892, S. 199—202.
Beresowsky, S., Über die histologischen Vorgänge bei der Transplantation von Hautstücken auf Tiere einer anderen Spezies. (S. oben Kap. 5.)
Brandt, Alexander, Über Hörner und Geweihe. Mit 3 Figuren im Text. Festschrift zum siebenzigsten Geburtstage Rudolf Leuckart's, S. 407.
Haswell, William A., Note on the minute Structure of the Integument etc. of Temnocephala. Zoologischer Anzeiger, Jahrg. XV, 1892, Nr. 402, S. 360—362.
Wunderlich, Ludwig, Der Wechsel des Hornes des Rhinoceros unicornis L. Festschrift zum siebenzigsten Geburtstage Rudolf Leuckart's, S. 405—406.

9. Darmsystem.

von Thanhoffer, Ludwig, Die Kommunikation der serösen Höhlen des Körpers miteinander. (Vorläufige Anzeige.) Mathematische und naturwissenschaftliche Berichte aus Ungarn, Band VIII, 1892, S. 441—444.

a) Atmungsorgane
(inklus. Thymus und Thyreoidea).

Andersson, O., Die Nerven der Schilddrüse. Biologiska Föreningens Förhandlingar. Verhandlungen des Biologischen Vereins in Stockholm, Band IV, 1891/92, Heft 5—7.

Antipa, Gr., Über die Beziehungen der Thymus zu den sogenannten Kiemenspaltenorganen bei Selachiern. Mit 1 Abbildung. Anatomischer Anzeiger, Jahrg. VII, 1892, Nr. 21/22, S. 690—692.

Capobianco, F., Ulteriori ricerche sulle alterazioni istologiche del midollo spinale seguite alla tiroidectomia. (S. unten Kap. 11a.)

Narath, Albert, Vergleichende Anatomie des Bronchialbaumes. Mit 4 Abbildungen. Verhandlungen der Anatom. Gesellschaft auf der sechsten Versamml. in Wien vom 7.—9. Juni 1892, S. 168—174. Diskussion: Strahl, Wiedersheim, His, Thane, Narath.

Schulter, Hermann, Über die Varianten des laryngoskopischen Bildes. Hannover, 1892. 8°. 26 SS. Inaug.-Diss. von Heidelberg.

b) Verdauungsorgane.

Behrends, G., Über Hornzähne. Mit 2 Doppeltafeln. 1892. S.-A. 4°.

Bizzozero, G., Über die schlauchführenden Drüsen des Magendarmkanals und die Beziehungen ihres Epithels zu dem Oberflächenepithel der Schleimhaut. (Zweite Mitteilung.) Auszug aus den Atti della R. accademia delle scienze di Torino, Vol. XXVII, Sitzung vom 22. November 1891 und Sitzung vom 17. Januar 1892. Mit 2 Tafeln. Archiv für mikroskopische Anatomie, Band XL, 1892, Heft 3, S. 325—374. (Vgl. A. A. Jahrg. VII, Nr. 23/24, S. 724.)

Hamburger, Ove, Zur Entwickelung der Bauchspeicheldrüse des Menschen. Mit 3 Abbildungen. Anatomischer Anzeiger, Jahrg. VII, 1892, Nr. 21/22, S. 707—711.

Kazzander, Julius, Über die Falten der Dünndarmschleimhaut des Menschen. Anatomischer Anzeiger, Jahrg. VII, 1892, Nr. 23/24, S. 768—771.

Morgenstern, Michael, Über das Vorkommen von Nerven in den harten Zahnsubstanzen. (Vorläufige Mitteilung.) Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde, Jahrg. X, 1892, Oktoberheft, S. 436—437.

Müller, E., Zur Kenntnis der Labdrüsen der Magenschleimhaut. Biologiska Föreningens Förhandlingar. Verhandlungen des Biologischen Vereins in Stockholm, 1891|92, Band IV, Heft 5—7.

Nauwerck, C., Ein Nebenpankreas. Mit 1 Abbildung im Texte. Beiträge zur pathologischen Anatomie und zur allgemeinen Pathologie, Band XII, 1892, Heft 1, S. 29—32

Osborn, Henry Fairfield, The History and Homologies of the Human Molar Cusps. With 3 Figures. Anatomischer Anzeiger, Jahrg. VII, 1892, Nr. 23|24, S. 740—747.

Roese, Carl, Über die Zahnentwickelung der Krokodile. Verhandlungen der Anatom. Gesellsch. auf der sechsten Versamml. in Wien vom 7.—9. Juni 1892, S. 225—226. Diskussion: Kadyi, Retzius, Roese, Zuckerkandl, Claus, Wiedersheim, Kadyi, Roese.

Roese, Carl, Über die Zahnleiste und die Eischwiele der Sauropsiden. Mit 14 Abbildungen. Anatomischer Anzeiger, Jahrg. VII, 1892, Nr. 23/24, S. 748—758.

Sclavunos, Georgios L., Untersuchungen über das Eleïdin und den Verhornungsprozeß der Pars cardiaca des Magens der Säugetiere. (S. oben Kap. 5.)

von Seiller, Frhr. Rudolf, Die Zungendrüsen von Lacerta. Mit 2 Tafeln. Festschrift zum siebenzigsten Geburtstage Rudolf Leuckart's, S. 250—258.

Stein, C., Über das Verhalten des Bindegewebes zu den delomorphen Zellen der Magendrüsen. (S. oben Kap. 5.)

10. Harn- und Geschlechtsorgane.

Fürst, L., Weibliche Epispadie mit Nabel-Urachusfistel. Mit 1 Abbildung. Archiv für Kinderheilkunde, Band XIV, 1892, Heft 6, S. 430—433.

a) Harnorgane
(inklus. Nebenniere).

Disse, Veränderungen der Nierenepithelien bei der Sekretion. (S. oben Kap. 5.)

Pilliet, Sphincter interne de la vessie. Bulletins de la société anatomique de Paris, Année LXVII, Série V, Tome VI, 1892, Fasc. 23, S. 609.

Waldeyer, Über die sogenannte Ureterscheide. Verhandlungen der Anatom. Gesellsch. auf der sechsten Versamml. in Wien vom 7.—9. Juni 1892, S. 259—260.

b) Geschlechtsorgane.

Schaffer, Jos., Über Drüsen im Epithel der Vasa efferentia testis beim Menschen. Anatomischer Anzeiger, Jahrg. VII, 1892, Nr. 21/22, S. 711—717.

Strahl, Die Rückbildung reifer Eierstockseier am Ovarium von Lacerta agilis. Verhandlungen der Anatom. Gesellsch. auf der sechsten Versamml. in Wien vom 7.—9. Juni 1892, S. 190—195. Diskussion: Born.

Stappel, Wilhelm, Über einen merkwürdigen Fall von Uterusmißbildung. Würzburg, 1892. 8°. 17 SS. Inaug.-Diss.

Toldt, Über die Vasa aberrantia des Nebenhodens und über die Paradidymis. Verhandlungen der Anatom. Gesellsch. auf der sechsten Versamml. in Wien vom 7.—9. Juni 1892, S. 241—242. Diskussion: Waldeyer, Toldt, Holl, Toldt.

— Über den Musculus cremaster. Ebenda S. 243.

11. Nervensystem und Sinnesorgane.

Béraneck, Éd., Sur le nerf pariétal et la morphologie du troisième œil des Vertébrés. Avec 6 figures. Anatomischer Anzeiger, Jahrg. VII, 1892, Nr. 21/22, S. 674—689.

a) Nervensystem (centrales, peripheres, sympathisches).

Andersson, O., Die Nerven der Schilddrüse. (S. oben Kap. 9a.)

Burckhardt, Rudolf, Das Centralnervensystem von Protopterus annectens. Eine vergleichend-anatomische Studie. Mit 5 Tafeln. Berlin, Friedländer & Sohn, 1892. 8°. 64 SS. mit 5 Tafeln.

Capobianco, F., Ulteriori ricerche sulle alterazioni istologiche del midollo spinale seguite alla tiroidectomia. Bollettino della società di naturalisti in Napoli, Serie I, Vol. VI, 1892, Fasc. 1.

Froriep, Zur Frage der sogenannten Neuromerie. Mit 4 Abbildungen. Verhandlungen der Anatom. Gesellsch. auf der sechsten Versamml. in Wien vom 7.—9. Juni 1892, S. 162—167. Diskussion: Wiedersheim, Zimmermann.

Gudden, Hans, Beitrag zur Kenntnis des Trigeminusnerven. Berlin, 1891. 8°. 20 SS. mit 1 Tafel. Inaug.-Diss. von Würzburg.

Guiltchenko, N., Le poids du cerveau chez quelques peuples du Caucase. (S. unten Kap. 14.)

Herrick, C. L., Notes upon the Histology of the Central Nervous System of Vertebrates. With 2 Plates. Festschrift zum siebenzigsten Geburtstage Rudolf Leuckart's, S. 278—288.

His, W. sen., Eröffnungsrede. (Über die allgemeine Morphologie des Gehirns.) Verhandlungen der Anatom. Gesellsch. auf der sechsten Versamml. in Wien vom 7.—9. Juni 1892, S. 3—22.

— — jun., Über die Entwickelung des Sympathicus bei Wirbeltieren mit besonderer Berücksichtigung der Herzganglien. Verhandlungen der Anatom. Gesellsch. auf der sechsten Versamml. in Wien vom 7.—9. Juni 1892, S. 69—75. Diskussion: Waldeyer, His jun., Schenk, v. Koelliker, His jun., v. Koelliker, His sen., Waldeyer, His jun., Hatschek, v. Ebner, Retzius.

Horsley, V., The Structure and Functions of the Brain and Spinal Cord. London, 1892. 8°. 222 SS. with numerous Illustrations.

von Koelliker, Über die Entwickelung der Elemente des Nervensystems, contra Beard und Dohrn. Verhandlungen der Anatom. Gesellsch. auf der sechsten Versamml. in Wien vom 7.—9. Juni 1892, S. 76—78.

— — Demonstration einer Reihe von Präparaten vom Centralnervensystem etc. Ebenda, S. 273—274.

— — Über den Ursprung des Oculomotorius beim Menschen. Sitzungsberichte d. Würzb. Phys.-med. Gesellsch. (30. Juli 1892). S.-A. 2 SS.

Magini, G., Sui filamenti dell' epitelio ependimale nel bulbo dell' uomo. Bollett. d. R. accadem. medica di Roma, Anno 17, 1892, Fasc. 4. 5, S. 283—286.

Malme, Gustav O. A. N., Studien über das Gehirn der Knochenfische. Stockholm, 1892. 8°. 60 SS. mit 5 Tafeln. Inaug.-Diss. von Upsala.

Mitropharow, Paul, Note sur la signification metamérique des nerfs crânieus. Congrès international d'archéologie préhistorique et d'anthropologie, 11. session à Moscou, S. 104—111.

Morat, J. P, Origines et centres trophiques des nerfs vaso-dilatateurs.

Gazette médicale de Paris, Année 63, 1892, Série VIII, Tome I, No. 42, S. 496—497.

Müller, Erik, Zur Kenntnis der Ausbreitung und Endigungsweise der Magen-, Darm- und Pankreasnerven. (S. oben Kap. 5.)

Ptitzine, A., Note sur la formation du germe du système nerveux périphérique. Congrès international d'archéologie préhistorique et d'anthropologie, 11. Session à Moscou, S. 98—100.

Rossi, U., Sui rapporti tra cervelletto edosso occipitale alla nascità. (S. oben Kap. 6a.)

Sala, Luigi, Sulla fine anatomia dei gangli del simpatico. (Continuazione e fine.) Con 9 incisioni. Laboratorio di patologia generale ed istologia d. R. università di Pavia. Monitore zoologico italiano, Anno III, 1892, No. 9, S. 172—184. (Vgl. A. A. Jahrg. VII, Nr. 23/24, S. 727.)

Schaffer, Karl, Vergleichende anatomische Untersuchungen über Rückenmarksfaserung. Mathematische und naturwissenschaftliche Berichte aus Ungarn, Band IX, 1892, S. 168—169.

b) Sinnesorgane.

Barabaschew, P., Beitrag zur Anatomie der Linse. Aus dem Laboratorium der Universitäts-Augenklinik in Heidelberg. Mit 7 Figuren auf 1 Tafel. Archiv für Ophthalmologie, Band 38, 1892, Abteil. 3, S. 1—14.

Borysiekiewicz, Netzhautpräparate. Demonstration. Verhandlungen der Anatom. Gesellsch. auf der sechsten Versamml. in Wien vom 7.—9. Juni 1892, S. 270.

Budde, Karl, Über Dehiscenzen in der unteren Wand der Paukenhöhle. Göttingen, 1891. 8°. 30 SS. mit 1 Tabelle. Inaug.-Diss.

Cajal, S. Ramón y, La retina de los Teleósteos etc. Madrid, 1892. (Soc. esp. de hist. nat., 1. Junio.) Con 5 cincografías. S.-A. 29 SS. 8°.

Edinger, L., Über die Entwickelung unserer Kenntnisse von der Netzhaut des Auges. Vortrag zum 75-jährigen Stiftungsfeste der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft. (Auszug.) Bericht über die Senckenbergische naturforschende Gesellschaft zu Frankfurt a. M., 1892, S. 165—176.

Großkopff, W., Die Markstreifen in der Netzhaut des Kaninchens und des Hasen. Aus dem anatomischen Institut in Marburg. Mit 2 Tafeln. Anatomische Hefte, 1892, Abteil. I, Band I, Heft 4 = Band II, Heft 1, S. 1—25.

Kohl, Carl, Das Auge von Petromyzon Planeri und von Myxine glutinosa. Leipzig-Reudnitz, 1892. 8°. 57 SS. Inaug.-Diss. (Vgl. A. A. Jahrg. VII, Nr. 19/20, S. 612; Nr. 21/22, S. 667.)

Preobaschensky, S., Beiträge zur Lehre über die Entwickelung des Geruchsorganes des Huhnes. Mit 1 Tafel. Mitteilungen aus dem embryologischen Institute der Universität Wien, Heft XII, Zweite Folge Heft V, 1892.

Retzius, Die peripherische Endigungsweise des Gehörnerven. Verhandlungen der Anatom. Gesellsch. auf der sechsten Versammlung in Wien vom 7.—9. Juni 1892, S. 63—64. Diskussion: Waldeyer, Claus, v. Koelliker, Merkel, Retzius, His sen., W. Krause, Zimmermann, Van Gehuchten, v. Koelliker, His sen., Merkel, von Ebner, S. 79—82.

Thilenius, G., Über den linsenförmigen Gefäßkörper im Auge einiger Cypriniden. Aus dem anatomischen Institut zu Berlin. Mit 1 Tafel. Archiv für mikroskopische Anatomie, Band XL, 1892, Heft 3, S. 418—434. (Wiederholt; s. A. A. Jahrg. VII, Nr. 19/20, S. 613.)

Wilhelm, E., Matériaux pour servir à l'étude anthropologique du pavillon de l'oreille. (Suite.) Revue biologique du Nord de la France, Année IV, 1892, Nr. 10. (Vgl. frühere Nummern des A. A.)

12. Entwickelungsgeschichte.

(S. auch Organsysteme.)

Born, G., Die Reifung des Amphibieneies und die Befruchtung unreifer Eier bei Triton taeniatus. Mit 1 Abbildung. Anatomischer Anzeiger, Jahrg. VII, 1892, Nr. 23/24, S. 772—781; Nr. 25|26, S. 803—811.

Cholodkowsky, N., Contributions à la théorie du mésoderme et de la métamérie. Communication préliminaire. Congrès international d'archéologie préhistorique et d'anthropologie, 11. session à Moscou, S. 58—65.

Cori, C. J., Über Anomalien der Segmentierung bei Anneliden und deren Bedeutung für die Theorie der Metamerie. Mit 1 Tafel. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, Band 59, 1892, Heft 3, S. 569—578.

Dehner, Hans, Über die sogenannte parthenogenetische Furchung des Froscheies. Würzburg, 1892. 8°. 18 SS. mit 1 Doppeltafel. Inaug.-Diss.

Fiserius, Eduard, Beiträge zur Entwickelungsgeschichte von Sciurus vulgaris. Verhandlungen der physikalisch-medicinischen Gesellschaft zu Würzburg, Neue Folge Band XXVI, 1892, Nr. 9. 20 SS. 1 Tafel. (Wiederholt; s. A. A. Jahrg. VII, Nr. 21/22, S. 667.)

Giacomini, Ercole, Contributo alla migliore conoscenza degli annessi fetali nei Rettili. 2. nota preventiva. (Continuazione e fine.) Monitore zoologico italiano, Anno III, 1892, No. 9, S. 185—196.

Göhre, Rudolph, 4) Affen Ostindiens. (Fortsetzung.) 5) Keimbildung des Kalong (Pteropus edulis). 6) Dottersack und Placenta des Kalong. Mit 5 Tafeln. Emil Selenka, Studien über Entwickelungsgeschichte der Tiere, Band V, Hälfte 2, 1892, S. 207—233.

Hatschek, Die Metamerie des Amphioxus und des Ammocoetes. Mit 11 Abbildungen. Verhandlungen der Anatom. Gesellschaft auf der sechsten Versammlung in Wien vom 7.—9. Juni 1892, S. 136—161. Diskussion: Zimmermann, His, Hatschek, Schenk, Hatschek, Schenk, Hatschek.

Henneguy, L.-F., Essai de classification des oeufs des animaux au point de vue embryogénique. • Bulletin de la soc. philomath. de Paris, Sér. 8, Tome IV, Nr. 2, S. 37—44. S.-A.

Hertwig, Ältere und neuere Entwickelungs-Theorien. Rede, gehalten zur Feier des Stiftungstages der Militärärztlichen Bildungsanstalten am 2. August 1892. Berlin, Otto Lange, 1892. 8°. 30 SS.

König, K. Paul, Über Uteroplacentargefäße, ihr makroskopisches und mikroskopisches Verhalten. Würzburg, 1891. 8°. 32 SS. Inaug.-Diss.

Korschelt, Eugen, Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Cephalopoden. Mit 2 Tafeln und 9 Figuren im Text. Festschrift zum siebenzigsten Geburtstage Rudolf Leuckart's, S. 347—373.

Kossmann, Robby, Zur Histologie der Chorionzotten des Menschen. Mit 1 Tafel und 1 Figur im Text. Festschrift zum siebenzigsten Geburtstage RUDOLF LEUCKART's, S. 236—249.

Looss, Arthur, Über Amphistomum subclavatum RUD. und seine Entwickelung. Mit 2 Tafeln und 1 Figur im Text. Festschrift zum siebenzigsten Geburtstage RUDOLF LEUCKART's, S. 147—167.

Monticelli, F. S., Sul nucleo vitellino delle uova dei Trematodi. Studii sui Trematodi endo-parassiti: Sul genere Notocotyle. Bollettino della società di naturalisti in Napoli, Serie I, Vol. VI, 1892, Fasc. 1.

Perényi, Josef, Die Entstehung des Mesoderms. Mit 2 Tafeln. Mathematische und naturwissenschaftliche Berichte aus Ungarn, Band VIII, 1891, S. 272—278.

Ptitzine, A., Note sur la formation du germe du système nerveux périphérique. (S. oben Kap. 11a.)

Rabl, Carl, Theorie des Mesoderms. (Fortsetzung.) Mit 4 Tafeln und 4 Figuren im Text. Morphologisches Jahrbuch, Band XIX, 1892, Heft 4, S. 65—144.

Rabl, Über die Metamerie des Wirbeltierkopfes. (S. oben Kap. 6a.)

Roux, W., Über das entwickelungsmechanische Vermögen jeder der beiden ersten Furchungszellen des Eies. Verhandlungen der Anatom. Gesellsch. auf der sechsten Versamml. in Wien vom 7.—9. Juni 1892, S. 22—62.

Roese, Carl, Über die Zahnleiste und die Eischwiele der Sauropsiden. (S. oben Kap. 9b.)

Russo, A., Contribuzionie all' embriologia degli Echinodermi e sviluppo dell' Asterias glacialis dall' uovo alla Bipinnaria. Bollettino della società di naturalisti in Napoli, Serie I, Vol. VI, 1892, Fasc. 1.

Schmidt, Emil, Ein Anthropoiden-Foetus. Mit 1 Tafel. Festschrift zum siebenzigsten Geburtstage RUDOLF LEUCKART's, S. 26—35.

Selenka, Emil, Studien über Entwickelungsgeschichte der Tiere, Heft V, Hälfte 2. Wiesbaden, C. W. Kreidel, 1892. 4°. Mit 5 Tafeln.

Inhalt: RUDOLPH GÖHRE, 4) Affen Ostindiens. (Fortsetzung.) 5) Keimbildung des Kalong (Pteropus edulis). 6) Dottersack und Placenta des Kalong.

Smiechowsky, A., Die Bedeutung der Megasphären in der Keimscheibe des Hühnchens. Aus dem vergleichend-anatomischen Institut in Dorpat. Mit 1 Tafel. Anatomische Hefte, Abteil. I, Band I, 1892, Heft 4 = Band II, Heft 1, S. 108—127.

Straehley, E. O., Die Karyomitose bei abnormer Entwickelung des Forelleneies. (S. oben Kap. 5.)

Tichomirow, Alexander, Aus der Entwickelungsgeschichte der Insekten. Mit 1 Tafel. Festschrift zum siebenzigsten Geburtstage RUDOLF LEUCKART's, S. 337—346.

Tikhomirowa, Mme Olga, Sur l'histoire du développement de Chrysopa perla. L'origine du mésoderme des cellules vitellines. Traduit par Mme FEDTCHENKO. Congrès international d'archéologie préhistorique et d'anthropologie, 11. session à Moscou, S. 112—119.

Vay, F., Zur Segmentation von Tropidonotus natrix. Mit 1 Tafel. Aus dem anatomischen Institute in Würzburg. Anatomische Hefte, 1892, Abteil. I, Band I, Heft 4 = Band II, Heft 1, S. 27—58.

Vejdovsky, F., Sur la question de la segmentation de l'oeuf et la formation du blastoderme des Pseudoscorpionides. Traduit par Mme. Fedtchenko. Congrès international d'archéologie préhistorique et d'anthropologie, 11. session à Moscou, S. 120—125.

Virchow, Hans, Dotterzellen und Dotterfurchung bei Wirbeltieren. Verhandlungen der Anatom. Gesellsch. auf der sechsten Versamml. in Wien vom 7.—9. Juni 1892, S. 209—219. Diskussion: His, Strahl, Roux, Virchow, Strahl, Virchow.

Wilson, Edmond B., On multiple and partial Development in Amphioxus. With 11 Figures. Anatomischer Anzeiger, Jahrg. VII, 1892, Nr. 23/24, S. 732—740.

13. Mißbildungen.

(S. auch Organsysteme.)

Clopatt, A., und **Hällstén, K.**, Mißbildungen von menschlichen und tierischen Föten in den Sammlungen der Universität zu Helsingfors. Communicationes variae in memoriam actorum CCL annorum edidit Universitas Helsingforsiensis, Tomus II. Helsingfors, 1890. 4°. 11 SS. 9 Tafeln.

Dwight, Thomas, Fusion of Hands. With 2 Plates. Memoirs of the Boston Soc. of Nat. Hist., Vol. IV, Nr. X, 1892, August. S.-A. 14 SS. 4°.

Mill, G. Symers, A Case of Polydactylism. (S. oben Kap. 6a.)

14. Physische Anthropologie.

(Rassenanatomie.)

Anoutchine, D., Sur les crânes anciens, artificiellement déformés trouvés en Russie. Avec 4 dessins dans le texte. Congrès international d'archéologie préhistorique et d'anthropologie, 11. session à Moscou, S. 263—268.

De Basio, A., Sopra un cranio neto pico di epoca preistorica. Crana campana hodierna. Contribuzione allo studio dell' età della pietra in provincia di Benevento. Bollettino della società di naturalisti in Napoli, Serie I, Vol. VI, 1892, Fasc. 1.

Bertholon, Exploration anthropologique de la Kroumirie. Paris, 1892. 8°. 85 SS. avec figures et cartes en couleurs.

Bogdanov, Anatole, Quelle est la race la plus ancienne de la Russie centrale? Congrès international d'archéologie préhistorique et d'anthropologie, 11. session à Moscou, Anhang. 24 SS.

Centonze, M., L'indice cefalico sul vivente e sullo scheletro. L'infezione della madre. Bollettino della società di naturalisti in Napoli, Serie I, Vol. VI, 1892, Fasc. 1.

Guiltchenko, N., Le poids du cerveau chez quelques peuples du Caucase. Traduit par D. Anoutchine. Congrès international de zoologie, 2. session à Moscou, S. 186—196.

Kollmann, J., Ein Schädelfund (menschlich) im Löß von Wöschnau (Kant. Aargau). Mitteilungen aus dem anatomischen Institut im Vesalianum zu Basel, 1892, S. 14—18.

Kollmann, J., Menschliche Skelettreste im Löß von Wyhlen. Mitteilungen aus dem anatomischen Institute im Vesalianum zu Basel, 1892, S. 19—20.

— — Ein Schädel aus Genthod. Ebenda S. 20—23.

— — Alte Gräber bei Sion. Ebenda S. 23—24.

— — Schädel aus dem Gräberfeld von Grenchen. Ebenda S. 24—29.

— — Alte Gräber auf dem Wolff. Ebenda S. 29—33.

Kollmann, Les races humaines de l'Europe et à la question arienne (avec 6 dessins dans le texte). Congrès international de zoologie, 2. session à Moscou, S. 249—262.

Kollmann, J., Die Formen des Ober- und Unterkiefers bei den Europäern. (S. oben Kap. 6a.)

Laing, S., Human Origin. New Edition. London, 1892. 8°. 430 SS. with Illustrations.

Martin, Rud., Ein Beitrag zur Osteologie des Alakaluf. Vierteljahrsschrift d. Naturforsch. Ges. in Zürich, Jahrg. 37, H. 3 u. 4, 1892. S.-A. 12 SS.

Mason, O. T., Progress of Anthropology in 1890. Annual Report of the Board of Regents of the Smithsonian Institution showing the Operations, Expenditures and Condition of the Institution to July 1890: 1892.

Matiegka, H., Beiträge zur Kenntnis der körperlichen Beschaffenheit der Einwohnerschaft des nordwestlichen Böhmens. Mitteilungen der Anthropologischen Gesellschaft in Wien, Bd. XXII, der Neuen Folge Bd. XII, 1892, Sitzungsberichte No. 8, S. 81—82.

Moschen, L., Due scheletri di Melanesi. Bullettino di R. accademia medica di Roma, Anno 18, 1892, Fasc. 4, S. 288—295.

Niederle, L., Die Schädel von Senftenberg. Beitrag zur Kraniologie der Bewohner des östlichen Böhmens. Mitteilungen der Anthropologischen Gesellschaft in Wien, Band XXII, der Neuen Folge Band XII, 1892, Sitzungsberichte 1892, No. 3, S. 82—83.

Pitzorno, P. A., Note antropologiche. (S. oben Kap. 6a.)

Rahon, J., Recherches sur les ossements humains et préhistoriques en vue de la reconstruction de la taille; époques quaternaire, néolithique, protohistorique et moyen-âge. Paris, 1892. 4°. 60 SS.

Roth, Santjago, Über den Schädel von Pontimelo (richtiger Fontizuelos). Briefliche Mitteilung an J. Kollmann. Mitteilungen aus dem anatomischen Institut im Vesalianum zu Basel, 1892, S. 1—11. Mit Schlußwort von J. Kollmann, S. 11—13.

Spitzine, A., Les Goroditchtchés à ossements dans le nord de la Russie. Traduit par D. Anoutchine. Congrès international de zoologie, 2. session à Moscou, S. 115—120.

Topinard, M., De la race en anthropologie. Congrès international de zoologia, 12. session à Moscou, S. 161—178.

Uhlitzsch, Richard, Anthropometrische Messungen und deren praktischer Wert. Tübingen, 1892. 8°. 37 SS. Philos. Inaug.-Diss. von Leipzig.

Wilhelm, E., Matériaux pour servir à l'étude anthropologique du pavillon de l'oreille. (S. oben Kap. 11b.)

Wilson, Thomas, Importance of the Science and of the Department of

prehistoric Anthropology. The American Naturalist, Vol. XXVI, 1892, October, No. 310, S. 809—817.

15. Wirbeltiere.

Anoutchine, D., Sur les restes de l'Ursus spelaeus et de l'Ovibos fossilis trouvés en Russie. Congrès international de zoologie, 12. session à Moscou, S. 241—248.

Van Beneden, T. J., La Mer Noire et ses Cétacés vivants et fossils. Congrès international d'archéologie préhistorique et d'anthropologie, 11. session à Moscou, S. 1—8.

De Bedriaga, D. J., Lettre à M. le professeur ANATOLE BOGDANOW à propos de l'importation et du croissement des reptiles et des amphibiens. Congrès international d'archéologie préhistorique et d'anthropologie, 11. session à Moscou, S. 244—245.

Clerici, Castor fiber, Elephas meridionalis ed il periodo glaciale. Bollettino della società geologica italiana, Vol. X, Anno 1891: 1892, Fasc. 3.

Dollo, L., Première note sur les Mosasauriens de Maestricht, avec 1 planche. Bulletin de la société belge de géologie, de paléontologie et d'hydrologie, Année IV, Tome IV, 1892.

Göhre, Rudolph, 4) Affen Ostindiens. (Fortsetzung.) 5) Keimbildung des Kalong (Pteropus edulis). 6) Dottersack und Placenta des Kalong. (S. oben Kap. 12.)

Keith, A., Anatomical Notes on Malay Apes. With 7 Plates. Journal of the Straits Branch of the Royal Asiatic Society, 1891, No. 23.

Hatschek, Die Metamerie des Amphioxus und des Ammocoetes. (S. oben Kap. 12.)

Leuckart, R., Wirbeltiere. Vertebrata. Wandtafel No. 1. 2 Blatt. Farbendruck, 66,5 $\times$ 90,5 cm. Mit Text. gr. 8°. 4 SS. Cassel, Theodor Fischer, 1892. 3 M.

Marsh, O. C., Restorations of Claosaurus and Ceratosaurus. With 2 Plates. American Journal of Science, Serie III, Vol. XLIV, 1892 = Whole No. 145, No. 262, S. 343—349.

— — Restoration of Mastodon Americanus Cuv. With 1 Plate. Ebenda, S. 350.

Milne-Edwards, M., Sur les oiseaux fossiles. II. internationaler ornithologischer Kongreß zu Budapest, 1891. Hauptbericht. 4°.

Sauvage, H. E., Note sur quelques poissons du Lias supérieur de l'Yonne. Bulletin de la société des sciences de l'Yonne, 1891. 8°. 8 SS. avec 3 planches.

Trouessart, E., Revue de paléontologie pour l'année 1890: Mammifères. In: L'Annuaire géologique universel, Tome VII, 1892. 8°. 51 SS.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Die Reifung des Amphibieneies und die Befruchtung unreifer Eier bei Triton taeniatus.

Von Professor G. Born.

(Aus der entwickelungsgeschichtlichen Abteilung des anatomischen Instituts zu Breslau.)

(Schluß.)

Bei der tangentialen Lage der Kernspindel ist es ein seltener Zufall, wenn dieselbe ihrer ganzen Länge nach in einem Schnitt enthalten ist. Meist wird sie schräg oder quer getroffen. Ich besitze zwei günstige Präparate. Die Spindel erscheint stark bauchig, die achromatischen Fäden sind wohl ausgebildet; sie ist umgeben von einem feinkörnigen Hofe. An den Enden der Spindel findet sich eine kugelige Ansammlung körnigen Protoplasmas mit vielen feinen Pigmentkörnchen, doch ist es mir niemals gelungen, ein Centrosoma im Inneren derselben zu färben. Ein helles Kügelchen habe ich an der betreffenden Stelle öfters gesehen. Die Chromosomen stehen im Beginn der Schleifentrennung (Beginn der Metaphase nach Strasburger). Die Anordnung ist meist so, daß zwei Schenkel der Tochterschleifen im Äquator der Spindel aneinanderliegen, während die beiden anderen Schenkel nach den Polen zu divergieren. Wenn die beiden aneinanderliegenden Schenkel etwas miteinander verbacken sind, so kommt für das ganze Gebilde eine sehr charakteristische T-Form heraus.

Die Kernfigur des ersten Polkörperchens muß also von den reifsten beobachteten Ovarialeiern bis zu den Bauchhöhleneiern das Stadium der Schleifenteilung und des Muttersterns durchgemacht haben.

Über die Tubeneier bringt Schultze nur sehr spärliche und, wie er selbst zugesteht, unvollkommene Angaben; Fig. 28a und b zeigt eine erste Polspindel von Triton cristatus mit vollendeter Teilung der Chromatinfäden, achromatische Fäden sind nicht sichtbar.

Meine Befunde sind folgende: Bei den Tubeneiern ohne Hüllen (in nächster Nähe der abd. Tubenmündung) hat die Kernspindel sich in den Eiradius eingestellt; der eine Pol ist gegen die Mitte des Eies gerichtet, der andere tritt innerhalb einer kleinen, abgerundeten Erhebung an

der Oberfläche des Dotters heraus. Die Chromosomen befinden sich noch genau in demselben Zustande, wie bei den Bauchhöhleneiern, nämlich im Beginn der Schleifentrennung.

Auch bei Eiern mit ganz dünner, weit abstehender, einfacher Hülle hat sich das Bild noch wenig verändert. Diese Eier zeigen die Kernfigur des ersten Richtungskörperchens meist im Stadium der Tochtersterne. Die Chromatinschleifen sind gegen die Pole auseinandergerückt, dabei mit ihren Umbiegungsstellen gegen die Pole centriert; die achromatischen Fäden der Kernspindel erscheinen entsprechend kürzer, in der Mitte der Kernfigur tritt ein heller Raum auf, der nur von äußerst feinen Fäden durchzogen ist.

Jetzt wird eine Erscheinung, die manchmal auch schon früher zu sehen war, deutlicher, nämlich daß das knubbenförmig aus der Eioberfläche herausragende periphere Ende der Kernspindel selbst wieder in einer dasselbe ringförmig umgebenden Vertiefung der Eioberfläche gelegen ist.

An Eiern mit noch runder, aber doppelt konturierter, festerer Hülle traf ich einige Male das erste Richtungskörperchen in der Abschnürung; es ist dies ein äußerst charakteristisches und interessantes Bild, dessen Beschreibung ohne Abbildung aber kaum etwas bieten würde. Die Chromatinelemente waren im Richtungskörperchen schon zu einem dichten Knäuel vereinigt. In der Eihälfte der Richtungsspindel erschienen sie noch deutlich im Stadium des Tochtersternes.

In Eiern mit fester, ausgeprägt länglicher Hülle (etwa aus der unteren Hälfte der Tube und aus dem Uterus) ist meistens das erste Richtungskörperchen ausgestoßen und bei den Uteruseiern sogar die zweite Kernspindel meist schon gebildet; diese liegt wieder tangential, wie die erste, d. h. der Oberfläche des Eies annähernd parallel. Wenigstens die eine Spindelhälfte liegt aber direkt ohne trennende Dotterschicht der seichten Vertiefung an, in welcher das erste Richtungskörperchen gelegen ist. Die andere Hälfte ist schräg in den Dotter eingesenkt. Die Chromatinschleifen finden sich im Äquator der Kernspindel, meist zu zweien, dicht nebeneinander. Über die Zahlenverhältnisse derselben werde ich später berichten.

Häufiger steht übrigens die Achse der Kernspindel des zweiten Richtungskörperchens bei den Uteruseiern senkrecht zur Oberfläche im Eiradius. Ich glaube, daß dies ein etwas vorgeschritteneres Stadium ist, obgleich ich das nicht sicher beweisen kann, da ich die Uteruseier niemals der Reihenfolge nach eingelegt hatte.

Eins sei hier gleich hervorgehoben, was für die Beurteilung der im folgenden mitzuteilenden Versuche von Bedeutung ist. Die Reihen-

folge der Phänomene bei der Bildung des ersten Richtungskörperchens läuft keineswegs so regelmäßig ab, daß ein weiter uteruswärts gelegenes Ei auch immer weiter fortgeschritten sein muß, als sein abdominalwärts gelegener Nachbar. Auch wenn ich alle Eier einer Tube der Reihe nach untersuchte, fand ich stets Unregelmäßigkeiten; namentlich ist es häufig, daß man in Eiern, welche schon feste und etwas längliche Hüllen haben, noch die erste Richtungsspindel und die Chromosomen erst im Beginn der Schleifentrennung findet. Das Bild, was ich entworfen habe, schien mir dem Durchschnitt zu entsprechen.

Es läßt sich dahin resumieren. In den am weitesten vorgeschrittenen Ovarialeiern von Triton taeniatus war die Kernspindel des ersten Richtungskörperchens in einem geringfügigen Reste des geschrumpften Keimbläschenkörpers beinahe fertig. In den Bauchhöhleneiern liegt die fertige Kernspindel des ersten Richtungskörperchens tangential unter der Oberfläche des Eies (der Keimbläschenrest ist verschwunden), die Chromosomen stehen im Stadium der Schleifentrennung. Bei Tubeneiern mit kugeliger, fester Hülle, d. h. noch etwas kopfwärts von der Mitte der Länge der Tube, wird das erste Richtungskörperchen abgeschnürt. In den Uteruseiern ist das erste Polkörperchen regelmäßig abgeschnürt und die Spindel des zweiten fertig gebildet.

Bei unbefruchteten Uteruseiern von Rana fusca fand SCHULTZE das erste Polkörperchen schon ausgestoßen, die zweite Polspindel gebildet. Bei abgelegten Siredoneiern fand derselbe Autor mitunter ein Polkörperchen ausgestoßen, mitunter aber nicht; ich glaube, daß auch bei den Urodelen die Ausstoßung des ersten Polkörperchens allgemein im unteren Teile der Tube erfolgt.

Über die Ausstoßung des zweiten Polkörperchens will ich, da diese Frage die folgenden Versuche nicht berührt, nur einige zeitliche Angaben machen. 15—20 Minuten nach der Besamung trifft man bei Triton taeniatus die zweite Richtungsspindel im Stadium des Diasters. Dieses Stadium hält ziemlich lange an. Erst in der dritten Viertelstunde nach der Besamung beginnt der periphere Pol des Diasters sich über die Eioberfläche emporzuwölben, am Ende der ersten $^3/_4$ Stunden nach der Besamung ist die Ausstoßung des zweiten Richtungskörperchens häufig vollendet.

Ebenso wie bei den Urodelen die Zeit von der Besamung bis zum Eintritt der ersten Furche bei gewöhnlicher Zimmertemperatur eine größere (5—6 Stunden nach GRÖNROOS) als bei den Anuren (3 Stunden) ist, so verläuft auch die Bildung des zweiten Richtungskörperchens bei Triton bedeutend langsamer als bei Rana.

Zu den im Folgenden mitgeteilten Versuchen wurde ich durch die in mehreren Jahren wiederholte Beobachtung geführt, daß bei Weibchen von Rana fusca, bei denen erst ein kleiner Teil der Eier in den Uterus übergetreten ist, während die meisten noch in der Bauchhöhle und in den Tuben enthalten sind, die künstliche Befruchtung der Uteruseier niemals gelingt, während dieselbe stets von Erfolg ist, wenn sich der größere Teil der Eier in den Uteris angesammelt hat und nur noch ein geringer Rest in den Tuben resp. der Bauchhöhle gefunden wird. — Es schien mir interessant, nachzuforschen, ob die Fähigkeit zur Befruchtung vielleicht an ein gewisses Stadium der Reife, an ein bestimmtes Stadium in der Ausbildung der Richtungskörperchen gebunden ist. Nun eignen sich die Anuren aber zu derartigen Versuchen wegen ihrer auf wenige Tage zusammengedrängten Brunstperiode recht wenig, ich ging daher dazu über, mit Triton taeniatus zu experimentieren, in dessen Weibchen man vom April bis über die Mitte des Juni hinaus Bauchhöhleneier und Tubeneier in allen Stadien der Ausbildung findet — vorausgesetzt, wie oben erwähnt, daß man die Tiere sogleich, nachdem sie eingefangen, zu den Versuchen verwendet. Ehe ich meine an Triton taeniatus gewonnenen Resultate mitteile, sei hier das Wenige, was ich über die Anuren außer der oben erwähnten, oft erprobten Thatsache bei Rana fusca vorläufig ermittelt habe, niedergelegt. Ich bekam dieses Jahr zwei brünstige Paare von Pelobates fuscus. Das eine Weibchen hatte erst einen kleinen Teil der Eier im Uterus; Tuben und Bauchhöhle enthielten noch massenhaft Eier. Nachdem die Uteruseier mit Samen übergossen waren, zeigten sie schon vor Eintritt der Furchung, nach 1—2 Stunden, die Zeichen einer hochgradigen Polyspermie; sie wurden mehr und mehr scheckig und fleckig, nach 3 Stunden trat dann eine höchst irreguläre, multiple Zerfurchung ein, die der stärksten „Barokfurchung", wie ich sie nur jemals beim Übergießen der Eier von R. a. mit dem konzentrierten Samenblaseninhalt von R. f. gesehen hatte, in nichts nachstand. Natürlich gingen diese Eier innerhalb 24 Stunden zu Grunde. Die Eier des anderen Weibchens waren sämtlich im Uterus enthalten und entwickelten sich nach der Befruchtung, abgesehen von kleinen Unregelmäßigkeiten, ganz normal. Den Versuch zu wiederholen, war ich dieses Jahr leider nicht in der Lage. Bei Rana esculenta habe ich einige Male versucht Tuben- und Bauchhöhleneier mit der gewöhnlichen, wässerigen Samenflüssigkeit zu befruchten, das Resultat war ausnahmslos ein rein negatives.

Worauf diese Besonderheiten bei den verschiedenen Anurenarten beruhen, vermag ich bis jetzt nicht zu sagen; möglicherweise gelangt

man zu positiven Ergebnissen, wenn man die Eier nicht in rein wässeriger, sondern in salzhaltiger Samenflüssigkeit befruchtet, obgleich dem die Empfindlichkeit der Anurenspermatozoen gegen Salzlösungen entgegensteht.

Jedenfalls beweisen die sogleich mitzuteilenden Versuche mit Triton taeniatus, daß alle Tubeneier und sogar Bauchhöhleneier unter gewissen Bedingungen befruchtungs- und entwickelungsfähig sind.

Das Verfahren, das mich nach manchen mißlungenen Versuchen zum Ziele führte, ist auf den bekannten HERTWIG'schen Vorschriften für die künstliche Befruchtung von Tritoneiern aufgebaut und besteht im wesentlichen in folgendem: Ein frisch gefangenes, im schönsten Hochzeitskleide prangendes Männchen von Triton taeniatus wird decapitiert, das Rückenmark mit einem feinen Draht zerstört, dann wird das Tier in einer flachen Schale auf Kork festgesteckt, der Leib mit einem Medianschnitt geöffnet und alle Eingeweide bis auf den Urogenitalapparat entfernt. Der eine wohlgefüllte Samenleiter wird mit einer feinen Schere und Pincette herausgeschnitten und sein schneeweißer Inhalt mittelst eines mit physiologischer Kochsalzlösung angefeuchteten Pinsels in ein flaches Uhrschälchen ausgedrückt und sogleich zugedeckt. Inzwischen hat der Gehilfe einige frisch gefangene Weibchen ebenso behandelt; bei diesen geschieht die Eröffnung aber unter 0,6 %-iger Kochsalzlösung, ein leichtes Schwenken der Schale genügt, um die zwischen den Eingeweiden vorhandenen Bauchhöhleneier herauszuschwemmen; sobald man dieselben erblickt, werden sie mit einem Glasröhrchen herausgefangen und in den Samentropfen übertragen; alles geschieht natürlich so rasch und schonend wie möglich. Dann wird sogleich der Inhalt des zweiten Samenleiters in derselben Weise über die Eier entleert; die Uhrschale und der Deckel werden mittelst eines gewöhnlichen Zerstäubers mit feinem Wasserstaub bedeckt und in eine feuchte Kammer beiseite gestellt.

Die Tuben zerlegte ich mir (gewöhnlich nach Abgießen der Kochsalzlösung) in einen distalen, mittleren und proximalen (uterinen) Abschnitt, von denen gewöhnlich jeder gesondert behandelt wurde. In den letzten Versuchen nahm ich mittlere und proximale Tubeneier zusammen. Die Befruchtung geschah in genau derselben Weise wie bei den Bauchhöhleneiern. Zuerst wurde der Inhalt eines Samenleiters in einen Tropfen 0,6 %-iger Kochsalzlösung in ein flaches Uhrschälchen ausgedrückt, dann das betreffende Tubenstück dicht vor und hinter dem Ei durchschnitten, vorsichtig herausgenommen und in den Samen eingelegt. Hatte ich die Tubenstücke der betreffenden Gegend in der Samenschale zusammen, so wurden die Eier dadurch befreit, daß ich

das das Ei umschließende Tubenstück mit zwei feinen Pincetten auseinanderzog. Waren die Eier alle frei und die Tubenreste entfernt, so wurde der Inhalt des zweiten Samenleiters über die Eier mit dem Pinsel ausgedrückt, so daß sie von der Milch vollkommen überströmt wurden; dann, wie oben, Spray und feuchte Kammer. Zur Kontrolle wurden regelmäßig auch Uteruseier [1]) in derselben Weise befruchtet.

Die Einteilung in distale, mittlere und proximale Tubeneier bei der Befruchtung ist natürlich nur eine ungefähre; bei der nachfolgenden Untersuchung wurde in der oben angegebenen Weise der Mangel resp. die Beschaffenheit der Hüllen notiert und darnach die Klassifikation vorgenommen. Die Eier mit stärker entwickelten Hüllen wurden gewöhnlich nach 20—30 Minuten in Wasser übertragen, gelegentlich auch erst nach 3 Stunden, ohne daß das einen Unterschied machte; die distalen und Bauchhöhleneier meist erst nach Eintritt der Furchung.

Einschieben will ich hier, daß ich befruchtete Uteruseier auch ganz in 0,6 $^0/_0$-iger Kochsalzlösung gehalten habe, einige Male trat im Blastula- und Gastrulastadium eine eigentümliche Faltung und Schrumpfung der dünnen Decke auf — wurden die Eier in Wasser gebracht, so glich sich der Schaden rasch wieder aus; in anderen Fällen entwickelten sich die Eier völlig regulär, und es schlüpften in der Kochsalzlösung, die natürlich sorgfältig vor Konzentration durch Verdampfung geschützt war, normale Larven aus.

Im nächsten Jahre hoffe ich diese Versuche mit Variation in der Konzentration und Zusammensetzung der benutzten Salzlösung fortzusetzen.

Große Sorgfalt erfordern die hüllenlosen Tubeneier und die Bauchhöhleneier wegen ihrer Weichheit und der daraus resultierenden Empfindlichkeit gegen mechanische Insulte; die Schwere der eigenen Masse bringt sie oft genug zum Platzen. Ist aber einmal ein Extraovat gesetzt, so kommen sie zwar, wenn dieses nicht zu groß ist, zur Furchung, gehen aber dann unfehlbar zu Grunde. Am besten ist es, diese Eier in einem Tropfen der Kochsalzlösung zu halten, der sie ganz bedeckt.

Das allgemeine, oben schon angedeutete Resultat dieser Versuche ist, daß die Bauchhöhleneier und alle Tubeneier befruchtungs- und entwickelungsfähig sind. Bauchhöhleneier habe ich bis zum Morulastadium erhalten, aus hüllenlosen Tuben-

---

1) Ich nenne Uteruseier der Kürze wegen die im Cloakenendstück der Tube angesammelten befruchtungsreifen Eier.

eiern habe ich normale Larven gezogen. Daß ich die Bauchhöhleneier nicht weiter gebracht habe, darf nicht Wunder nehmen, denn nur drei von diesen haben sich überhaupt gefurcht. Es lag das daran, daß ich anfangs die Bedingungen nicht kannte, unter deren Beobachtung allein die Befruchtung der Bauchhöhleneier gelingt. Ich verdünnte in den meisten Versuchen die Samenflüssigkeit zu stark, um durch die größere Flüssigkeitsmenge die weichen Eier von Anfang an vor Verletzungen zu schützen. Als sich endlich einmal ein Bauchhöhlenei furchte, bemerkte ich, daß diesem eine große weiße Flocke Samen direkt anhaftete. In der Folge ergab sich, daß eben nur die Eier, bei denen dies der Fall ist, zur Furchung gelangten; leider kam ich zu dieser Erkenntnis erst am Ende der Laichperiode, und so war es nicht möglich mehr als drei gefurchte Bauchhöhleneier zu erhalten. Auf die Bedeutung dieser Erscheinung komme ich noch einmal zurück.

Erinnern wir uns, daß bei Bauchhöhleneiern und Tubeneiern ohne Hüllen die erste Polspindel zwar fertig gebildet ist, daß die Chromosomen derselben im Stadium der beginnenden Schleifentrennung stehen, daß aber erst bei Tubeneiern mit kugeliger fester Hülle das erste Polkörperchen abgeschnürt wird, während bei den reifen Uteruseiern die zweite Polspindel ausgebildet erscheint, so besagen unsere Versuche, daß Tritoneneier bei völligem Mangel jeder sekundären Eihülle schon im Stadium der ersten Polspindel vor Ausstoßung eines Polkörperchens befruchtet werden können.

Dieser Satz bedarf aber einer recht charakteristischen Ergänzung. Grönroos[1]) hat, soviel ich weiß, zuerst hervorgehoben, daß bei gewöhnlicher Zimmertemperatur die erste Furche an reifen Tritoneiern 5—6 Stunden nach der Besamung auftritt — gemeint sind natürlich Uteruseier — im Gegensatz zu den Eiern unserer einheimischen Anuren, bei denen unter gleichen Bedingungen der Eintritt der ersten Furche nach 3 Stunden erfolgt. Ich kann diese Beobachtung durchaus bestätigen.

Die Bauchhöhleneier und distalen Tubeneier (Eier ohne jede Hülle, solche mit minimaler oder runder, weit abstehender, einfach konturierter und dünner Hülle) unserer Versuche aber furchen sich ausnahmslos erst nach 9—12 Stunden, ja es kommt vor, daß mehr als 15 Stunden vergehen, ehe die erste Furche einsetzt — natürlich bei denselben Temperaturverhältnissen, bei denen die Uteruseier sich nach 5—6 Stunden furchten.

---

1) Grönroos, Über die Eifurchung bei den Tritonen. Diss. inaug. Helsingfors, 1890.

Es ist ziemlich klar, daß dieses Plus an Zeit für die nachträgliche Fertigstellung der Reifungserscheinungen verbraucht wird; erst wenn diese das normale Stadium (erstes Polkörperchen ausgestoßen, zweite Polspindel ausgebildet) erreicht haben, setzt die eigentliche Befruchtung ein. Ich bin vorläufig nicht in der Lage, sicher zu entscheiden, ob der Eintritt der befruchtenden Spermatozoe gleich bei der Besamung erfolgt, oder erst nach vollendeter normaler Reife, doch bin ich nach Analogie mit den bekannten Erfahrungen bei Wirbellosen (Ascaris) viel mehr geneigt, das erste anzunehmen, als das zweite. Jedenfalls sind die Spermatozoen, wenn sie nur in genügender Menge auf das Ei gebracht werden, imstande, auch ohne Beihilfe der ansaugenden sekundären Hüllen ins Ei einzudringen; wie wichtig aber unter solchen Verhältnissen die Konzentration ist, darauf weist die oben angeführte Erfahrung mit den Bauchhöhleneiern hin. Gerade diese Erfahrung, daß sich Bauchhöhleneier nur furchen, wenn ihnen direkt eine ganze Flocke weißen unverdünnten Samens anhängt, könnte zu der Ansicht führen, daß doch vielleicht erst nach einiger Zeit, nach Ablauf gewisser Vorgänge, in einem späteren Reifestadium die befruchtende Spermatozoe einzudringen vermag. In solch kompakter Masse halten sich die Spermatozoen jedenfalls viel länger lebendig als in der doch nicht ganz indifferenten Kochsalzlösung verteilt. Die sichere Entscheidung vermag nur die direkte Untersuchung der befruchteten Eier zu geben, die noch aussteht.

Bei der Schilderung der Reifungserscheinungen der Tritoneneier habe ich hervorgehoben, daß dieselben durchaus nicht streng zeitlich und örtlich bestimmt sind; es ist nichts gewöhnlicher, als daß ein distales Ei weiter vorgeschritten erscheint, als ein proximales, häufig genug trifft man in einem proximalen Tubenei mit runden, festen Hüllen noch die erste Polspindel mit eben sich trennenden Schleifen u. s. w. Dem entsprechen eben solche Schwankungen in der Zeit des Eintritts der Furchung, zum deutlichen Beweise dafür, daß in der That der Grad der Reife bestimmend ist für die Zeit, die nach der Besamung bis zum Erscheinen der ersten Furche verfließt. Einmal findet man die distalen Tubeneier, die man in einem Uhrschälchen vereinigt und gleichzeitig mit Samen befruchtet hat, nach Ablauf von 9—12 Stunden, niemals in demselben Entwickelungsstadium; die einen bilden eben die erste Furche, andere sind 4-, andere sogar schon 8-teilig. Das sind Unterschiede, die einem Zeitraum von 1—2 Stunden entsprechen. Dabei finden sich diese Verschiedenheiten ohne jede Beziehung zur Ausbildung der Hülle; Eier mit Hülle sind weniger weit entwickelt, als ganz hüllenlose.

Ein besonders prägnanter Versuch sei hier als Beispiel angeführt: Am 15./6. um $^{3}/_{4}$7 Uhr abends wurden 6 distale Tubeneier, darunter 3 hüllenlose, befruchtet, um $^{3}/_{4}$8 am anderen Morgen, also nach 13 Stunden, ist von den hüllenlosen Eiern das erste regelmäßig 8-teilig, das zweite (mit Spuren von Hüllen) 16-teilig, das dritte ist unentwickelt; die 3 Eier mit Hüllen erscheinen vollkommen unverändert. Bei dem zweiten hüllenlosen Ei ist die Furchung also etwa nach 10 Stunden, bei dem ersten etwas später aufgetreten. Die gleichzeitig befruchteten Uteruseier standen im Stadium der Morula. Nach der Besichtigung am 16./6. wird die Schale mit den Eiern in ein größeres Gefäß mit Wasser übertragen und dieses auf den Deckel eines Brütofens gestellt — bei etwa 22° C. Um 5 Uhr nachmittags am 16./6., also nach 22 Stunden, wird wieder untersucht. Die beiden Eier ohne Hüllen sind so fein durchgefurcht, daß man selbst mit der Lupe die Teilstücke nicht mehr erkennen kann, das dritte Ei ohne Hüllen ist unentwickelt geblieben. Zwei von den anderen Eiern aber (mit weiten kugeligen Hüllen) haben sich nachträglich gefurcht; die obere Seite dieser Eier ist 16-teilig, die untere 8-teilig; bei diesen sind also bis zum Eintritt der ersten Furche mindestens 15 Stunden (wahrscheinlich mehr) verflossen. Alle gefurchten Eier entwickelten sich regelmäßig weiter.

Ferner kommt es gar nicht selten vor, daß einzelne mittlere und (seltener) proximale Tubeneier dieselbe Zeit zur Ausbildung der ersten Furche brauchen, wie distale, während im allgemeinen bei den mittleren und proximalen Tubeneiern die erste Furche, wie bei den Uteruseiern, nach 5—6 Stunden auftritt. Man findet dann in demselben Schälchen, in welchem die meisten Eier sich als großzellige Morulae präsentieren, einzelne in den allerersten Furchungsstadien; nur bei Uteruseiern ist mir eine derartige Verzögerung der Entwickelung niemals vorgekommen.

Zum Schlusse sei noch Folgendes erwähnt. Wer derartige Versuche kennt, wird sich nicht wundern, daß dieselben häufig genug mißglücken; die Eier furchen sich gar nicht, obgleich für das Ausbleiben der Befruchtung kein Grund aufzufinden ist. Ferner ist leicht einzusehen, daß bei dem beschriebenen Verfahren die Eier wie der Samen mannigfaltigen Schädlichkeiten ausgesetzt sind; die Folge davon ist häufiges Eintreten von Polyspermie, die Eier werden fleckig, furchen sich irregulär und multipel und fallen rasch der Zersetzung anheim. Was ich geschildert habe, das sind die Resultate sehr zahlreicher und immer sorgfältiger ausgeführter Versuche.

Über das Gehörorgan der Caeciliiden.

Von P. und F. SARASIN.

In dem neuen, umfangreichen Werke von H. AYERS[1]) über das Gehörorgan der Wirbeltiere, welches der geehrte Herr Verfasser uns zuzuschicken so freundlich war, findet sich auf Seite 226 folgender Satz: „The new auditory sense organ, which the brothers SARASIN think to have discovered in the ear of Ichthyophis glutinosus, and which they propose to call the „macula fundi utriculi", is in all probability no other than the macula neglecta. I may say that RETZIUS's observations seem to me quite conclusive on this point."

Mit diesen Worten bezieht sich unser Autor auf einen Artikel von G. RETZIUS[2]), welchen wir zwar recht wohl kannten, aber zu beantworten absichtlich unterlassen hatten. Dazu hatten wir uns deshalb verstanden, weil wir glaubten erwarten zu dürfen, es werde der nächste Spezialforscher in diesem Gebiete unsere Arbeit über das Gehörorgan von Ichthyophis[3]) genauer lesen und die Sachlage objektiver beurteilen, als RETZIUS dies gethan hatte. Da diese Voraussetzung sich nicht erfüllt hat, wie die obigen Worte von AYERS beweisen, erlaube man uns folgende Auseinandersetzung mit RETZIUS.

In erster Linie möchte unser Kritiker wahrscheinlich machen, daß das von ihm als Caecilia annulata bestimmte und somit als ein Vertreter der Caeciliiden untersuchte Tier ein ganz anderes gewesen sei, als das von uns bearbeitete. Er schreibt (pag. 83): „Es bleiben im ganzen folgende Möglichkeiten übrig: Entweder war das von mir untersuchte Tier ein ganz anderes als dasjenige der Herren P. und FR. SARASIN, oder das meinige war durch besonders schlechte Konservierung sehr alteriert, oder auch, endlich, stellte es ein ganz abnormes Exemplar dar. Wenn ich also schon davor warnen muß, ein so schnelles Urteil über die Befunde von mir

1) H. AYERS, Vertebrate Cephalogenesis. II. A contribution to the morphology of the vertebrate ear, with a reconsideration of its functions. Journal of Morphology, VI, 1892, pág. 1.

2) G. RETZIUS, Das Gehörorgan von Caecilia annulata. Anatomischer Anzeiger, VI, 1891, pag. 82.

3) P. & F. SARASIN, Ergebnisse naturwissenschaftlicher Forschungen auf Ceylon, II, 1890, pag. 207.

und von WIEDERSHEIM abzustatten, wie die Herren SARASIN abgegeben haben u. s. w."

Worin besteht nun aber unser „so schnelles Urteil"? Da zwar die Reklamation von RETZIUS ihre Leser fand, unsere Abhandlung selbst aber nicht einmal von Spezialforschern Berücksichtigung erfuhr, wie obiger Satz von AYERS beweist, wie viel weniger also von solchen, welche nicht speziell in diese Verhältnisse eingeweiht sind, so nötigt uns RETZIUS leider, einen schon vor zwei Jahren in unserem Werke publizierten Satz hier abzudrucken, aus welchem hervorgeht, daß RETZIUS mit dem Vorwurfe zu schnellen Aburteilens uns Unrecht thut. Die betreffende Stelle in unserem Werke lautet folgendermaaßen (loc. cit. pag. 219): „Unsere Vorgänger in der Bearbeitung des Gehörorgans der Caeciliiden sind, wie wir schon zu Anfang unseres Abschnittes hervorgehoben haben, nicht besonders glücklich gewesen; weder RETZIUS, noch WIEDERSHEIM, noch WALDSCHMIDT hatten Nervenendstellen oder einen Acusticus nachzuweisen vermocht. Es ist gewiß außer Zweifel, daß die Konservierung der Exemplare, welche diesen Forschern zur Bearbeitung zugekommen sind, ungenügend gewesen war. Die Anwendung von starkem und reinem Spiritus erhält die Endstellen wohl immer; denn ein in solcher Weise konserviertes Exemplar von Siphonops annulatus zeigte, wie oben angeführt, alle Nervenendstellen und den Acusticus gut ausgebildet. RETZIUS nennt die von ihm untersuchte Form Caecilia annulata (= Siphonops annulatus, MIK.). Die Umrisse des von ihm abgebildeten häutigen Labyrinthes sehen fremdartig aus und stimmen nicht recht zu unseren Befunden an Siphonops. Sollte RETZIUS weder Ichthyophis, noch Siphonops, sondern vielleicht eine dritte Form vor sich gehabt haben?"

Dies der von uns publizierte Satz; was berechtigt nun RETZIUS zu einer diesbezüglichen Reklamation? Vielleicht etwa noch, daß wir nicht der Möglichkeit Ausdruck gaben, sein Tier könnte ein pathologisch verändertes Gehörorgan besessen haben? Aber diese Annahme ist, trotzdem daß sie RETZIUS in seinem Angriffe vertritt, nicht aufstellbar; denn auf Seite 183 des ersten Bandes seines großen Werkes [1]) lesen wir, daß er die Gehörorgane von zwei erwachsenen Tieren studiert habe, und daß sie ganz denselben Bau zeigten.

Wir kommen nun auf den zweiten Angriff zu sprechen. Es handelt sich hier um zwei kleine Nervenendstellen, deren eine am

1) G. RETZIUS, Das Gehörorgan der Wirbeltiere, I, 1881.

Boden des Utriculus liegt, die andere in einer kleinen Ausbuchtung des Sacculus. beide in der Nähe des Canalis utriculo-saccularis; beide haben wir als zwei voneinander klar getrennte Maculae bei den von uns untersuchten Caeciliiden Ichthyophis und Siphonops vorgefunden. Retzius sah die kritische Macula des Utriculus bei Ganoiden, Dipnoern und Reptilien; bei den Amphibien indessen war das Verhältnis ein anderes; wir drucken wiederum unseren diesbezüglichen Satz hier ab (loc. cit. pag. 213 und 214): „Bei den Ichthyoden findet Retzius eine Macula an der Wand des Canalis utriculo-saccularis selbst. Bei den Salamandriden und Anuren gewahrt er die Macula neglecta in der bekannten kleinen Ausstülpung des Sacculus, die wir oben auch bei unserem Caeciliid als Pars neglecta sacculi kennen gelernt haben. Aus diesen Befunden schliesst nun Retzius, daß die Macula, welche er am Boden des Utriculus liegend fand, dieselbe sei wie diejenige in der Pars neglecta des Sacculus, nämlich die Macula neglecta, und daß sie allmählich von oben nach unten herabgerückt sei. Nun fand sich auffallenderweise diese Macula neglecta bei den Reptilien wieder am Boden des Utriculus und nicht, wie man hätte erwarten sollen, im Sacculus. Durch die von uns nachgewiesene Existenz von zwei differenten Maculae bei den Caeciliiden, deren eine in einer kleinen Ausbuchtung des Sacculus, die andere am Boden des Utriculus liegt, ist die Schwierigkeit gehoben. Nur die im Sacculus liegende Nervenendstelle ist die Macula neglecta von Retzius, die im Fundus des Utriculus liegende ist eine besondere neue Macula, welche bei den Ganoiden, Dipnoern, Caeciliiden und Reptilien sich findet und welche wir Macula fundi utriculi genannt haben.“

Mit dieser Auseinandersetzung ist nun aber Retzius gar nicht zufrieden; er will die kritische Endstelle im Utriculus als Macula neglecta bezeichnet wissen, und für die des Sacculus möchten wir, so wünscht er, einen neuen Namen vorschlagen. Er sagt auf Seite 84 seines Artikels: „Wenn die Herren Sarasin bei Ichthyophis wirklich an der oberen Sacculuswölbung in einer Ausstülpung eine besondere Nervenendstelle gefunden haben, dann gehört ihnen diese Entdeckung, und es ist ihr Recht, diesen Gebilden neue Benennungen zu geben.“

Wohlan, um jeder weiteren Verwirrung vorzubeugen, benennen wir hiermit diese kritische Macula des Sacculus und zwar als Macula neglecta sacculi; alsdann benennt sich die im Utriculus liegende, welche Retzius für sich in Anspruch nimmt, ebenso einfach als Macula neglecta utriculi.

Noch fügen wir folgenden Satz aus unserer Abhandlung hier bei (loc. cit. pag. 214): „Die Frage, ob die beiden besprochenen Maculae

ursprünglich aus einer einzigen durch Teilung entstanden sein könnten, welche mit ihrem Mittelstücke gerade der hinteren Wandung des Canalis utriculo-saccularis auflag und mit ihrem oberen Ende in den Utriculus, mit ihrem unteren in den Sacculus hineinreichte, ist mit obigen Auseinandersetzungen nicht aufgehoben."

Wir sind leider noch nicht zu Ende. RETZIUS schreibt auf Seite 86 seines Artikels Folgendes: „Es scheint mir sonderbar, daß die fraglichen Caeciliiden diese Nervenendstelle (die Macula neglecta sacculi ist gemeint) allein besitzen; denn bei keinem anderen Geschöpfe ist eine solche gesehen".

RETZIUS hatte ja doch seiner Zeit hier in Berlin Gelegenheit, sich von der Richtigkeit unserer Angaben zu überzeugen; wir haben ihm ja persönlich unsere Präparate demonstriert. Außerdem sind wir immer gern bereit gewesen, dieselben Jedem zur Nachprüfung zur Verfügung zu stellen, der sie zu diesem Zwecke verlangte; wir sahen uns schon mehr als einmal in diese Lage versetzt.

„Ebenfalls muß ich beklagen", fährt RETZIUS fort, „daß die Herren SARASIN an ihren Figuren die Verzweigungsart der Nerven nicht näher angeben konnten."

RETZIUS irrt sich, wir haben sie angegeben, er mag nur die Figuren 77 und 78 mit der zugehörigen Zeichenklärung sich etwas ruhiger ansehen als bisher und dann auch im Texte nachlesen; abdrucken wollen wir die ganze Auseinandersetzung hier nicht noch einmal; sie steht auf Seite 214 und 215 unserer Abhandlung.

Wenn wir endlich mit keinem Satze der RETZIUS'schen Entgegnung einverstanden wären, mit einem sind wir es gewiß, welcher lautet (siehe daselbst pag. 84): „Wenn die Thatsachen so klar vorliegen wie hier, ist es eine wissenschaftliche Pflicht, der Verwirrung vorzubeugen."

Erwiderung auf Dr. RÖSE's Aufsatz in No. 16 u. 17 dieser Blätter: „Über die KOCH'sche Versteinerungsmethode".

Von Privatdozent Dr. WEIL in München.

(Durch eine Reise unlieb verspätet.)

In obiger Arbeit sind es zwei Punkte, auf welche ich zu antworten habe:

Erstens die Bestreitung der von mir als Basalschicht der Odontoblasten, von anderen Autoren als WEIL'sche Schicht bezeichneten

Lage; zweitens die Behauptung Röse's, nicht nur andere Autoren, sondern auch ich hätten die von Koch'sche Methode in eine Weil'sche umgewandelt, resp. den Namen von Koch's verschwiegen.

Was den ersten Punkt betrifft, so kann ich mir eine ausführliche Widerlegung desselben um so eher ersparen, als Röse alle seine Einwände fast wörtlich bereits an anderer Stelle (siehe Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde, Februar 1892) gebracht hat, ohne in diesen Blättern irgend etwas Neues vorbringen zu können. Ich verweise daher einfach auf meine Erwiderung in der Märznummer der erwähnten Monatsschrift. Heute habe ich nur hinzuzufügen, daß inzwischen Prof. Dr. Partsch - Breslau auf der Jahresversammlung des Centralvereins deutscher Zahnärzte Präparate gezeigt hat, welche die von mir beschriebene Schicht ebenso genau zeigen, wie die meinigen, bei welchen ebenso, wie in meinen Präparaten, Capillargefäße in dieselbe sich erstrecken. Partsch hat jedoch nicht die von mir auf Zähne und Knochen übertragene von Koch'sche Schleifmethode bei Gewinnung seiner Präparate angewendet, sondern eine neue, von ihm gefundene Entkalkungsweise, welche er nächstens zu publizieren gedenkt. Ich hatte gehofft, daß Röse Partsch's Präparate, welche ihm genau bekannt waren, in den Kreis seiner Betrachtungen ziehen würde, und war gespannt darauf, auf welche Weise er dessen Resultate widerlegen würde. Röse hat es vorgezogen, das Ganze mit Stillschweigen zu übergehen.

ad 2. Abgesehen davon, daß Röse behauptet, meine bezügliche Arbeit ganz genau zu kennen, so habe ich ihn noch eigens schriftlich darauf aufmerksam gemacht, daß in dieser Arbeit an zwei Stellen von Koch's Priorität gewahrt sei (siehe „Zur Histologie der Zahnpulpa“, Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde, September—Oktober 1887, Januar 1888). In meinen von Röse erwähnten Bemerkungen in der Österreichisch - ungarischen Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde, Jahrgang VII, Heft 1, habe ich, was Röse verschweigt, bei erstmaliger Erwähnung der Methode eigens von der von mir auf Zähne und Knochen übertragenen Methode, Hart- und Weichteile in einem Präparate zu schleifen, gesprochen. Wenn ich an einer späteren, von Röse aus dem Zusammenhang genommenen Stelle den Ausdruck „meine“ Methode gebrauchte, so verstand ich darunter die in mir angegriffene und im Gegensatz zu von Koch von mir gebrauchte raschere Methode des Härtens, welche ja nach Röse die Kunstprodukte erzeugen sollte. So habe ich es auch Röse schriftlich mitgeteilt, und er hat sich also, wie man sieht, weder in seinem Aufsatze an die Thatsachen, noch in seinem Nachtrage an den Inhalt meines Briefes gehalten.

Daß aber Röse am allerwenigsten ein Mandat von von Koch zu

erfüllen hatte, oder daß gar von Koch sich in seinem Prioritätsrechte benachteiligt gefühlt hätte, wie man zwischen Röse's Zeilen lesen kann, das widerlegt am gründlichsten ein Brief, den von Koch vor einigen Wochen an mich zu richten die Güte hatte, und aus dem ich nur die wichtigsten Sätze anführe: „Sehr geehrter Herr Doktor! Wenige Worte werden genügen, Ihnen darzuthun, daß ich niemals mich durch Ihre Publikationen über das Schleifen von verharzten Teilen geschädigt fühlte und daß ich mit der Fehde zwischen Ihnen und Dr. Röse durchaus nichts zu thun habe; ich habe mich im Gegenteil bei Empfang Ihrer Arbeit gefreut, daß Sie meinen Mitteilungen über das Schleifen einigen Wert zuerkannten. Wie Sie 1887, so fragte mich dieses Frühjahr Dr. Röse nach meiner Methode, und ich teilte ihm dieselbe in ähnlicher Kürze mit, mit der Bemerkung, es könnte nichts schaden, wenn sie wieder einmal beschrieben würde, da ich fast jedes Jahr ein paarmal darüber gefragt werde. Aus diesen Mitteilungen an Dr. Röse kann ich kein Recht herleiten, ihn irgendwie zu beeinflussen, und Sie werden es mir nicht verdenken können, wenn ich alles vermeide, in einen Streit gezogen zu werden, welcher ein müßiger und für mich ohne Interesse ist.

Mit ergebener Hochachtung
Ihr Professor von Koch."

Röse's persönliche Ausfälle [1]) gehören nach meiner Ansicht nicht in eine wissenschaftliche Diskussion, daher ich dieselben auch nicht beantworte. Ebensowenig bin ich gesonnen dies zu thun, wenn etwa noch weitere erfolgen sollten.

---

1) Bemerkung des Herausgebers. In der Voraussetzung, es handle sich in dem betreffenden Aufsatze von Herrn Röse nur um technische Mitteilungen, habe ich seiner Zeit das Manuskript nicht vollständig durchgelesen und erhielt erst zu spät Kenntnis von der persönlichen Polemik, um noch Herrn Röse um Streichung oder Abänderung der betreffenden Stellen, welche ich nicht billigte, zu ersuchen. Auch schien mir die Nachschrift Röse's (s. S. 519) die vorausgegangenen Schärfen wesentlich gemildert zu haben. Die Diskussion ist für den Anatomischen Anzeiger, von welchem persönliche Polemik prinzipiell ausgeschlossen sein soll, hiermit geschlossen. Bardeleben.

Über die Befruchtung des Axolotleies.

Vorläufige Mitteilung von RUDOLF FICK,
Prosektor und Privatdozent d. Anatomie in Würzburg.

Für die diesjährige Naturforscherversammlung hatte ich einen Vortrag mit Demonstrationen über die Axolotlbefruchtung angekündigt; da diese Versammlung nicht stattfindet, will ich die Hauptresultate meiner Untersuchung an dieser Stelle veröffentlichen.

Meine Untersuchung hatte den Zweck, die mikroskopisch wahrnehmbaren Vorgänge bei der Befruchtung des Axolotleies zu verfolgen. Die Eier wurden in verschieden großen Zeiträumen nach der Ablegung untersucht, nach einer Methode, die vor einigen Jahren OSKAR SCHULTZE angegeben hat [1]). Ihm verdanke ich auch die Anregung zu dieser Arbeit und die Einführung in die ziemlich schwierige Technik dieser Untersuchung. Die SCHULTZE'sche Methode besteht im wesentlichen aus Fixierung in Chrom-Essigsäure, Durchfärbung mit Boraxkarmin und Zerlegung in Serienschnitte von $^1/_{100}$—$^2/_{100}$ mm Dicke.

Die Hauptfragen, die sich bei dieser Untersuchung aufdrängten, waren folgende: In welchen Beziehungen steht die Attraktionssphäre des männlichen Vorkernes zum Spermatozoon und zum Ei; wird dieselbe vom Ei gebildet, oder wird sie vielleicht vom Samenfaden in das Ei hineingetragen, und wenn das letztere der Fall ist, aus welchem Teil des Samenfadens geht die Attraktionssphäre hervor, aus dem Spieß, dem Kopf, dem Verbindungsstück oder dem Schwanz? Ferner war die Vorfrage zu entscheiden, ob im fertigen Spermatozoon schon eine Attraktionssphäre vorgebildet und vielleicht durch irgend ein Mittel erkennbar ist.

Es zeigte sich nun in der That, daß das Verbindungsstück der Axolotlspermatozoen dieselbe Farbenreaktion giebt, die den Centrosomen in den anderen Zellen eigentümlich ist, ich meine die von M. HEIDENHAIN zuerst auf letztere angewandte Eisenhämatoxylinfärbung. Mit dieser Färbemethode färben sich lediglich die Verbindungsstücke tief schwarz und zwar ganz gleichmäßig in ihrer ganzen Länge; nur bei übermäßiger Entfärbung lassen sich oft in ihnen (in der Mitte oder an

1) OSKAR SCHULTZE, Unters. über die Reifung und Befruchtung des Amphibieneies. Zeitschrift f. wissenschaftl. Zool. XLV, No. 2, 1887.

den beiden Enden) noch besondere Körperchen unterscheiden, die vielleicht als eigentliche Centrosomen anzusprechen wären, während das ganze Verbindungsstück eine Attraktionssphäre darstellte, die sich aber gegen die Entfärbung resistenter verhielt als die Sphären der gewöhnlichen Zellen des Körpers. Diese Farbenreaktion ist natürlich noch kein zwingender Beweis für die Identität des Spermatozoonverbindungsstückes mit einer Attraktionssphäre oder einem Centrosoma, da auch Nucleolen z. B. dieselbe Reaktion zeigen; aber sie spricht entschieden sehr dafür, daß, wenn überhaupt im Spermatozoon schon eine Sphäre mit Centralkörperchen vorgebildet ist, wir diese im Verbindungsstück und nicht etwa im Spieß zu suchen haben[1]).

Was wird nun aus dem Verbindungsstück nach dem Eindringen des Spermafadens ins Ei; was aus dem Kopf und dem Schwanz? Die Entscheidung dieser Fragen mußte bei unserem Objekt von vornherein sehr schwierig erscheinen, weil die Samenfäden beim Axolotl so ungeheuer lang und dünn sind, also auf einem Schnitt immer nur ein ganz kleiner Abschnitt des Spermatozoons zu erwarten ist. Im Verlaufe der Untersuchung zeigte sich aber, daß diese Schwierigkeit noch bedeutend erhöht wird durch den Umstand, daß der Samenfaden bei seinem Eindringen sich in den verschiedensten Ebenen sehr stark krümmt und windet.

Es war nur ein Weg, der aus diesem Chaos herausführen konnte, nämlich bei einer sehr großen Zahl von Eiern Schnitt für Schnitt das betreffende Spermatozoonstück und seine Umgebung mit dem Zeichenprisma abzuzeichnen, und aus den einzelnen Bildern die Gestalt und den Weg des Samenfadens genau zu rekonstruieren.

Nachdem ich das ausgeführt, ergab sich etwa Folgendes:

Das Spermatozoon dringt meist an der schwarzen Kappe des Eies ein, indem es mit seinem harten „Spieß" die Dotterhaut durchbohrt oder besser durchsticht — eine Mikropyle existiert nicht, von der Wellenmembran ist nur selten noch etwas zu sehen.

An der Eintrittsstelle sammelt sich unter der Dotterhaut eine Art Tropfen von stark färbbarem Eiplasma an. Das weitere Eindringen geschieht in korkzieherartigen, ziemlich engen Windungen. So bohrt sich das ganze Spermatozoon in mehr oder weniger genau radiärer Richtung gegen die Mitte des Eies

1) Eine vorläufige Untersuchung der menschlichen Spermatozoen nach der gleichen Methode ergab Schwarzfärbung des hintersten Kopfendes und des sogenannten Mittelstückes derselben.

ein und wird dabei von allen Seiten rings von Pigment umgeben. In dieser Weise dringt der Samenfaden bis etwa zur Mitte des Eiradius vor; da biegt er plötzlich um nach der Seite, als ob er auf einen Widerstand stieße, man könnte etwa an die in dieser Zone größer werdenden Dotterplättchen denken; so bekommt die Pigmentstraße ein deutliches Knie. Merkwürdigerweise wendet sich der Spermakopf meist vollständig rückwärts wieder der Peripherie zu. Nun wird das Pigment am Knie lockerer, es findet eine Ansammlung von Eiplasma statt, und das Verbindungsstück entwickelt sich zu einer Attraktionssphäre mit deutlichen Strahlen, der Kopf wird intensiver färbbar, verliert Glätte und Glanz, wird bröckelig, löst sich von der Sphäre ab und bildet sich in den Spermakern um. Der Spieß scheint schon frühzeitig zu verschwinden, vom Schwanz dagegen erhalten sich noch länger blaßgefärbte, gequollene Reste in der Pigmentstraße. Mittlerweile hat sich die Ausstoßung des zweiten Richtungskörperchens vollzogen, das ich, beiläufig erwähnt, fast immer kleiner finde als das erste und bei dessen Abschnürung man häufig Bilder erhält, die man als Andeutung einer Zellplatte ansprechen muß. Der Eikern oder weibliche Vorkern ist sehr klein und wandert unter amöboiden Bewegungen nach innen gegen den Spermakern hin; das Chromatin ist im Eikern anscheinend vollständig homogen ausgebreitet und schwach gefärbt, so daß er meist sehr schwer aufzufinden ist. Eine Attraktionssphäre ist beim Eikern bei unserer Methode nicht zu entdecken. Von der Kopulation der beiden Vorkerne und der Ausbildung der ersten Furchungsspindel liegen mir bisher nur wenig Präparate vor, doch glaube ich, nach diesen wenigen annehmen zu müssen, daß die Kopulation im Ruhestadium der Vorkerne eintritt, und daß die beiden Attraktionssphären der ersten Furchungsspindel durch Teilung aus der einen Sphäre des Spermakernes bezw. des Spermatozoons hervorgehen, wobei ich noch bemerken muß, daß die Attraktionssphäre des Spermafadenverbindungsstückes nach der Verwandlung des Kopfes in den Spermakern ihre Strahlen einzieht und ein ziemlich intensiv färbbares rundliches Kügelchen darstellt, das oft als ein dem Spermakern anhängendes Knöpfchen oder Knöspchen erscheint.

Hervorzuheben ist ferner noch, daß auch beim Axolotl ungehener häufig mehr als 1 Spermatozoon in das Ei eindringt; ich fand bis zu 9 solche in einem Ei. Man kann also wohl auch beim Axolotl eine physiologische Polyspermie annehmen, wenn ich auch freilich nicht beweisen kann, daß sich aus den überfruch-

teten Eiern normale Embryonen entwickelt hätten. Die Abstammung der sog. Nebenspermakerne von Spermaköpfen, die von OPPEL und RÜCKERT schon sehr wahrscheinlich gemacht wurde, läßt sich hier ganz unzweideutig beweisen.

Aus den mitgeteilten Thatsachen geht ferner auch hervor, daß bei der Befruchtung nicht nur Kernsubstanz zur Wirkung kommt, sondern daß das Spermatozoon auch eine Attraktionssphäre oder Archoplasma, wie BOVERI sagt, mit in das Ei hineinbringt. Da nun dieses bei der Zellteilung eine wichtige Rolle spielt und die Zellteilung hinwiederum zu dem Aufbau und zur Funktion der Gewebe in unmittelbarer Beziehung steht, so kann offenbar die Kernsubstanz des Spermatozoons nicht allein als die männliche Vererbungssubstanz angesehen werden.

Würzburg, September 1892.

Über Zahnbau und Zahnwechsel der Dipnoer.

Von Privatdozent Dr. CARL RÖSE.

Mit 10 Abbildungen.

(Aus dem Anatomischen Institute zu Freiburg i. B.)

Die Zähne von Protopterus und Ceratodus haben schon sehr frühzeitig wegen ihrer eigentümlichen Form das Interesse der Forscher erregt. Trotz zahlreicher Einzelangaben sind jedoch bisher mehrere wichtige Kardinalfragen, welche sich an die Auffassung der Dipnoerzähne anschließen, nicht hinreichend erörtert worden.

Das Material zu vorliegenden Untersuchungen verdanke ich teils Herrn Dr. BURCKARDT, derzeit Assistent am II. Anatomischen Institute zu Berlin, teils Herrn Professor WIEDERSHEIM. Die Arbeit wurde begonnen im II. Anatomischen Institute in Berlin unter Leitung von Prof. O. HERTWIG, blieb dann eine Zeitlang liegen und wurde erst in letzter Zeit definitiv beendigt. Da uns bisher leider die Entwickelungsgeschichte der Dipnoer noch nicht zugänglich ist, so konnten über die erste Zahnanlage derselben lediglich Vermutungen ausgesprochen werden, die indes durch vergleichend-embroylogische Untersuchungen von anderweitigen Fischzähnen einen hohen Grad von Wahrscheinlichkeit gewinnen.

Meine mikroskopischen Untersuchungen über die Dipnoerzähne erstrecken sich lediglich auf Protopterus. Vom Genus Ceratodus standen mir nur einige Schliffe durch fossile Zähne zur Verfügung.

Die ersten näheren Angaben über das Zahnsystem von Protopterus finde ich bei Owen. Danach soll vor der Ethmoidalregion eine einfache horizontale, dreieckige Knorpelplatte liegen, welche einen Intermaxillarknorpel repräsentiert. Auf demselben sind die beiden vorderen konischen Zähne von Protopterus durch Bandmasse befestigt und entsprechen demnach Intermaxillarzähnen. Die oberen Zahnplatten sitzen nach Owen auf einem Knochenbogen, der die Elemente des Maxillare, Palatinum und Pterygoid oder Quadratum enthält und demnach als Maxillo-Palato-Quadratum bezeichnet werden müßte. Die Zahnplatten dehnen sich nicht auf die Pterygoidportion des Knochens aus. Sie bestehen aus einer centralen Masse von Knochensubstanz, die von breiten und nahezu parallelen Medullarkanälen durchsetzt ist, und aus einer äußeren Schicht von sehr hartem, schmelzähnlichem Dentine. Die Medullarkanäle sind durch Querkanäle vielfach verbunden und teilen sich dann plötzlich in sehr zahlreiche Äste, sodaß eine gut markierte Linie besteht zwischen dem grobtubulären und feintubulären Dentine. Die Zwischenräume der Medullarröhren sind ausgefüllt von einem System feinster Dentinröhrchen, welche parallel untereinander und senkrecht zur Oberfläche ungefähr $^2/_3$ der Dicke der äußeren harten Rinde durchlaufen.

Einen Zahnwechsel nimmt Owen bei Protopterus nicht an, sondern vergleicht die Zahnplatten der Dipnoer mit den immerwachsenden Zähnen der Nagetiere. Danach soll die fortschreitende Abnützung auf der Oberfläche durch fortwährende Apposition neuen Materials an der Basis ausgeglichen werden.

Nach Peters umfaßt das Pterygo-Palatinum von Protopterus außer dem Maxillare auch noch die Elemente des Intermaxillare. Die beiden kleineren, besonderen Zähne, welche lose vor dem großen Zahnfortsatze des Oberkiefers stehen, sind als Labialzähne aufzufassen. Sie sitzen lose dem vorderen Ende des Knorpelstückes auf, welches über dem Kieferbogen an der unteren Fläche des Os ethmoideum liegt und die Fortsetzung des knorpeligen Vomer ist. Es ist weder nötig noch möglich, diesen beiden Zähnen ein Verhältnis zu einem sonst zähnetragenden Knochen der Tiere anzuweisen, besonders da die Zähne der Fische überhaupt primitiv gar nicht dem Knochen, sondern der Schleimhaut angehören. Hinsichtlich der feineren Struktur der Zahnplatten sagt Peters, daß

die Oberfläche derselben mit einer dünnen Schmelzlage bedeckt sei. Die Struktur des basalen Knochens geht ohne Grenze in die Struktur des Zahnfortsatzes über, indem die Medullarkanäle sich immer feiner verzweigen.

GIEBEL erwähnt in seiner Odontographie Protopterus nur kurz und hält die beiden vorderen kegelspitzigen Zähne ebenso wie OWEN für Intermaxillarzähne. Im Gegensatze zu diesen Autoren halten HUXLEY und GÜNTHER das vordere Zahnpaar im Oberkiefer der Dipnoer für Vomerzähne, eine Anschauung, der sich auch O. HERTWIG anschließt. GÜNTHER beschreibt in seiner umfassenden Arbeit die mikroskopische Struktur der Ceratoduszähne sehr eingehend und bildet zum Vergleiche auch einen Schliff durch die Zahnplatte des Unterkiefers von Protopterus, sowie Zahnschliffe der fossilen Formen Psammodus und Ceratodus uncinatus ab. Bei den fossilen Formen geht in der ganzen Ausdehnung der Zahnplatte das reticuläre Knochengewebe ununterbrochen in das Dentingewebe über. Bei Ceratodus Forsteri und Protopterus findet sich zwischen beiden noch eine mehr oder weniger weite Pulpahöhle. Von dieser gehen bei Ceratodus auf Vertikalschliffen durch die Länge der Zahnplatte 55—57 Medullarkanäle aus und laufen ungefähr parallel und in gleichen Abständen voneinander teils bis zur Oberfläche der Zahnplatte, teils endigen sie unterhalb derselben mit kolbig abgerundeten Enden. Einige dieser Kanäle sind dichotomisch verzweigt, doch finden sich keine Anastomosen zwischen ihnen. Von diesen gröberen Kanälen laufen strahlenförmig nach allen Seiten feine und feinste Dentinröhrchen aus, die indessen mit dem Röhrenstysteme der benachbarten Medullarkanäle nicht anastomosieren. Außerdem verlaufen bei Ceratodus, ähnlich wie bei Protopterus, dünnere Medullarkanäle nahe unter der Oberfläche der Zahnplatten parallel oder in schiefer Richtung gegen dieselbe und verzweigen sich ganz unregelmäßig gegen die schmelzähnliche Oberfläche der Zahnplatten zu. Wenn die Zähne von Ceratodus abgenutzt sind, so endigen die Medullarkanäle frei auf der Oberfläche, und dieselbe nimmt infolgedessen jenes punktierte Aussehen an, welches sich besonders bei fossilen Formen am deutlichsten zeigt (siehe Fig. 2).

Bei Protopterus sind nach GÜNTHER die Medullarkanäle weniger zahlreich als bei Ceratodus, laufen hauptsächlich von der Basis nach den oberen Teilen des Zahnes und senden grobe Fortsätze aus, welche plötzlich abbrechen in sehr zahlreiche und sehr feine Verzweigungen. In der Nähe der vorderen und hinteren Zahnoberfläche sind die Medullarkanäle enger und laufen mehr oder minder parallel zur Oberfläche der Zahnplatte, indem sie sich dentritisch verzweigen. Die

Anordnung und Größe, sowie die Verteilung der Dentinkanäle ist bei Protopterus ausgesprochen unregelmäßig. O. Hertwig führt die Zahnplatten der Dipneusten an als vorzüglichen Beweis für die Richtigkeit seiner Theorie von der Genese des Mundhöhlenskelettes durch Verwachsung von Zahngebilden. In Übereinstimmung mit Huxley und Günther deutet er die beiden vorderen, kleinen Zahnplatten des Oberkiefers als Vomer, die hinteren als Pterygopalatinum. Die Zahnplatte des Unterkiefers entspricht dem Operculare. An dem Pterygopalatinum trägt nur der Palatinteil die Zahnplatten. In Übereinstimmung mit Owen nimmt Hertwig an, daß die auf der Kaufläche abgenützten Zähne durch Hinzufügung neuen Materials an der Lingualseite immer wieder ergänzt werden. „Das Gaumenskelett der Dipneusten verharrt also auf jener Entwickelungsstufe, welche von den Urodelen in ihrer Ontogenie rasch durchlaufen wird. Bei ihnen bleiben Skelettteile der höheren Wirbeltiere weiter nichts als Zahnplatten."

Wiedersheim faßt das vordere Paar Zahnplatten im Oberkiefer der Dipneusten wieder à la Owen als Intermaxillare auf und glaubt, daß der Vomer zugleich im Pterygopalatinum enthalten sei. W. N. Parker schließt sich Wiedersheim bezüglich dieser Auffassung an. In Bezug auf die Struktur der Zähne führt er an: „Was die Zähne anbelangt, so werden dieselben an ihrer Basis von der Mundschleimhaut umgeben, welche an den betreffenden Stellen eingesunken erscheint. Das distale Zahnende schaut darüber hervor und ist an den schneidenden Kanten von einer starken Schmelzleiste überzogen. Letztere besitzt aber — was ich ausdrücklich hervorheben will — noch einen Überzug aus Hornsubstanz, deren direkter Zusammenhang mit dem Epithele der umgebenden Mundschleimhaut mit Sicherheit nachzuweisen ist. Bei einigen Exemplaren war dieser epitheliale resp. hornige Überzug vollständig, bei anderen dagegen mehr oder weniger zerrissen. Wahrscheinlich vermag sich der Hornüberzug nur während der Schlafperiode in seiner vollen Ausdehnung zu erhalten, während er beim Erwachen des wieder Nahrung aufnehmenden Tieres aus mechanischen Gründen von der unterliegenden härteren Schmelzleiste durchbrochen wird." Über die Entstehung dieses sehr korrekt beobachteten Hornüberzuges machte Parker keine näheren Angaben.

Bei meinen eigenen Untersuchungen handelte es sich darum, zunächst den histologischen Bau der Dipnoerzähne etwas eingehender zu studieren, als dies nach den Schliffen von Owen und Günther möglich war. Ferner sollte im Anschlusse hieran festgestellt werden, auf welche Weise der Zahnersatz stattfindet. Schließlich harrte die

Frage ihrer Erledigung, welchen Skelettteilen der höheren Vertebraten die Zahnplatten der Dipnoer homolog sind. Bezüglich dieses letzten Punktes speziell mußten bei dem Mangel ontogenetischen Materiales vergleichend-anatomische Daten zu Rate gezogen werden.

Durch die schönen Untersuchungen O. Hertwig's wissen wir, daß die zahntragenden Knochen des Mundhöhlenskelettes der geschwänzten Amphibien in der ontogenetischen Entwickelung entstehen durch Verwachsung von cementartigen Zahnsockeln. Im Oberkiefer unterscheidet Hertwig drei Gruppen von Belegknochen der Mundhöhle: 1) den Oberkieferbogen, bestehend aus Intermaxillare (Praemaxillare) und Maxillare, 2) den Gaumenbogen, bestehend aus Vomer, Palatinum und Pterygoid, 3) das unpaare Parasphenoid. Von diesen drei Knochenbögen liegen die Bestandteile des ersten Bogens, Intermaxillare und Maxillare, konstant vor den vordersten Enden des knorpeligen Primordialcraniums, wie aus den umfassenden Untersuchungen von Hertwig und Wiedersheim hervorgeht. Im Unterkiefer finden sich von zahntragenden Belegknochen nur zwei Reihen: auf der Vorderseite des Meckel'schen Knorpels jederseits das Dentale, auf der Hinterseite das Operculare (Spleniale, Dentale internum).

Gehen wir von den Selachiern aus, so sitzen die Zähne im Oberkiefer auf dem Pterygopalatinknorpel, im Unterkiefer auf der Hinterfläche des Meckel'schen Knorpels. Den Selachiern fehlen also in beiden Kiefern die vorderen Zahnbogen der höheren Vertebraten noch vollständig. Sie besitzen im Unterkiefer nur Opercularzähne, im Oberkiefer Pterygopalatinzähne. Auch ein Homologon vom späteren Vomer existiert bei den meisten Selachiern nicht. Nur die alte Gattung der Notidaniden bildet einen wichtigen Anknüpfungspunkt. In Fig. 1 sehen wir das Primordialcranium und die Bezahnung von Heptanchus cinereus bei extrem weit geöffnetem Rachen dargestellt. Im Unterkiefer sind die Opercularzähne am Hinterrande des Meckel'schen Knorpels jederseits zu 6 Zahnplatten miteinander verwachsen. Im Oberkiefer sind die Zähne isoliert, nicht miteinander verwachsen und sitzen dem Pterygopalatinknorpel (*C. ptp.*) auf. Die vorderen Enden dieses paarigen Knorpels sind nicht, wie bei den meisten Selachiern, mit einander verwachsen, sondern nur durch ein fibröses Band verbunden. Auf diesem fibrösen Bande sitzen zwei Reihen von Zähnen auf (Fig. 1, *O. vo.*), welche dadurch, daß sie keine Beziehungen zu einem unterliegenden Knorpelstücke des Primordialcarniums haben, eine besondere Stellung einnehmen und nach meiner Ueberzeugung lediglich als Vomerzähne gedeutet werden können. Durch Verwachsung dieser zwei vordersten

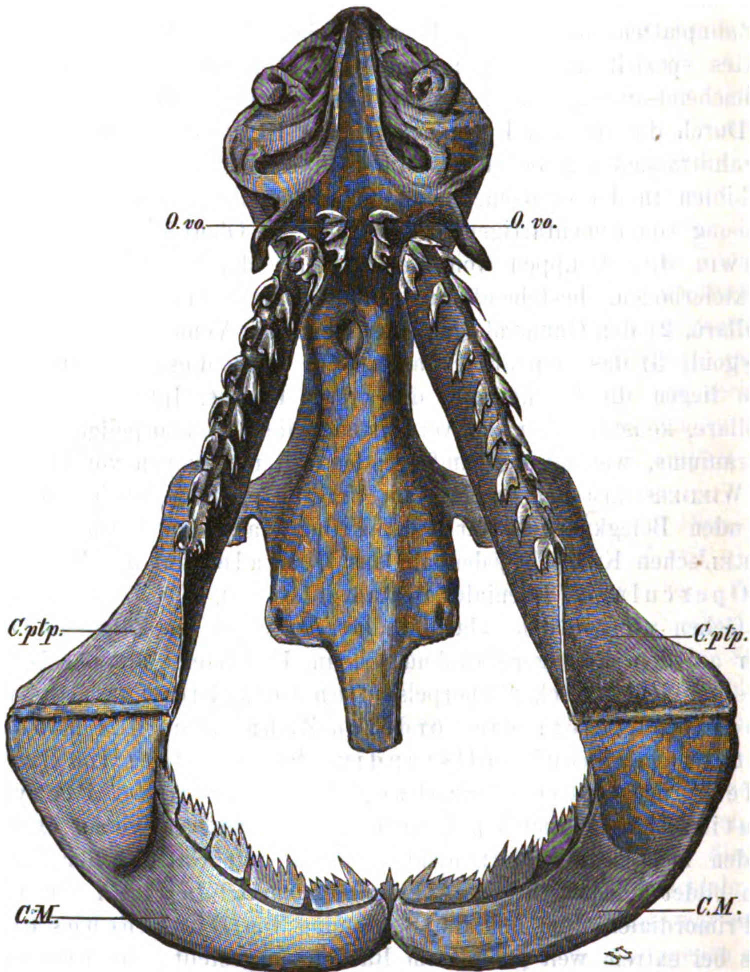


Fig. 1. Heptanchus. Primordialcranium in Verbindung mit den Zähnen. *CM* Cartilago Meckelii. *C. ptp.* Cartilago pterygopalatina. *O. vo.* die beiden vordersten Zahnreihen, welche den Vomerplatten der Dipnoer homolog sind. Natürliche Größe.

Zahnreihen der Notidaniden würden zwei Zahnplatten entstehen, wie wir sie de facto in ganz ähnlicher Lagerung in den kleineren Vomerplatten bei Ceratodus (Fig. 2) und Protopterus (Fig. 3) vorfinden. Diese vorderen, kleinen Zahnplatten der Dipnoer können nur als **Vomer** gedeutet werden und nicht als Intermaxillare, weil Teile des Primordialcraniums

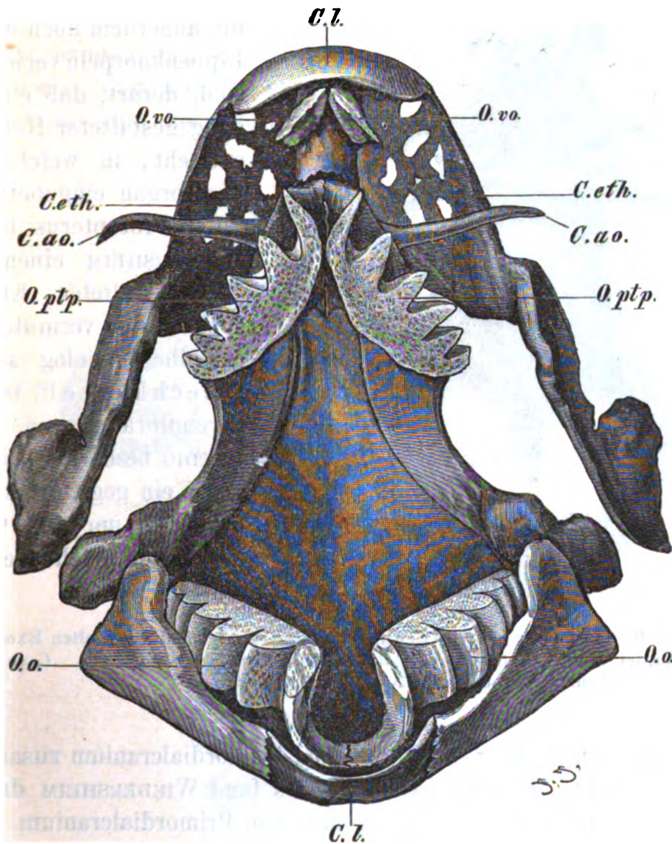
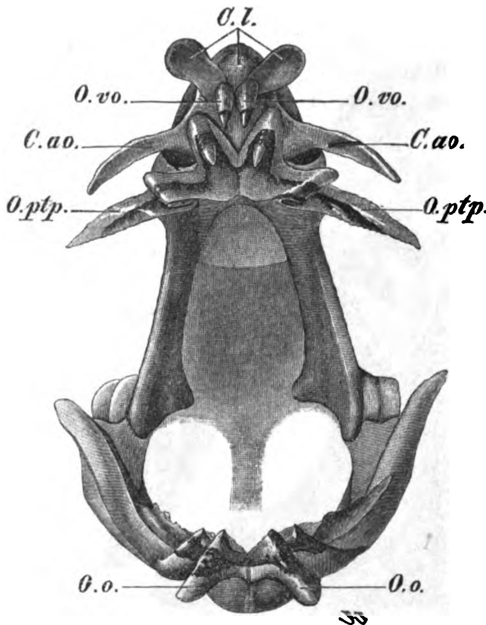


Fig. 2. Ceratodus Forsteri. Skelettierter Schädel. *C. eth.* Corbis ethmoidalis (Nasenkapsel). *C. ao.* Cartilago antorbitalis. *C. l.* Cartilago labialis. *O. ptp* Pterygopalatinum. *O. vo.* Vomer. *O. o* Operculare (Spleniale). Natürliche Größe.

sich nach vorn über sie hinweg erstrecken. Es sind dies in der Oberlippe eingelagerte hyaline Knorpelspangen, welche direkt mit dem knorpeligen Ethmoid und den Riechkapseln zusammenhängen. Ich habe sie in meinen Figuren mit *C. l.* bezeichnet, da ich glaube, daß sie den Lippenknorpeln der Selachier homolog sind. Das knorpelige Ethmoid springt bei den Dipnoern in der Medianebene walzenförmig als Septum cartilagineum nasi nach unten vor. Dieses Septum setzt sich bei Ceratodus nach beiden Seiten hin unmittelbar fort in nach unten konkave, vielfach durchlöcherte, dünne Knorpel-



platten, welche nach vorn hin außerdem noch mit den Lippenknorpeln verwachsen sind, derart, daß ein korbartig gestalteter Hohlraum entsteht, in welchen das Riechorgan eingebettet ist.

Bei Protopterus bildet WIEDERSHEIM einen ähnlich gestalteten Knorpelkorb ab und vermutet, daß derselbe homolog sei der „Riechkapsel" bei den Perennibranchiaten. Schon LEYDIG beschrieb bei Proteus ein gegittertes Knorpelgerüst um das Cavum nasale, von welchem er nicht

Fig. 3. Protopterus annectens. Skelettierter Schädel eines alten Exemplares. Die Nasenkapsel fehlt. *Cl* Cartilago labialis. *C. ao* Cartilago autorbitalis. *C. vo* Vomer. *O. ptp.* Pterygopalatinum. *O. o* Operculare. Natürliche Größe.

genau anzugeben vermag, ob es mit dem Primordialcranium zusammenhängt oder nicht. Bei Menobranchus fand WIEDERSHEIM dasselbe Knorpelgerüst ohne Zusammenhang mit dem Primordialcranium. Auch bei Siren lacertina sah WIEDERSHEIM eine ähnliche, nicht von Knochen bedeckte, knorpelige Nasenkapsel direkt unter der Haut. WILDER hat dann diese Nasenkapsel bei Siren näher beschrieben und festgestellt, daß das knorpelige Nasenseptum beiderseits ununterbrochen in die Nasenkapseln übergeht, ganz ähnlich, wie wir dies oben bei Ceratodus sahen. Bei einem jungen Exemplare von Protopterus beschreibt WIEDERSHEIM, wie erwähnt, die Nasenkapseln ähnlich, wie es in Fig. 2 von Ceratodus abgebildet ist. Bei einem ganz alten Exemplare dieses Tieres waren von diesem Knochengerüste nur noch Spuren vorhanden; einen direkten Zusammenhang mit dem Primordialcranium konnte ich auf präparatorischem Wege nicht nachweisen. Deshalb ist auch in Fig. 3 von diesen Nasenkapseln nichts zu sehen. Um über vorliegende Punkte Klarheit zu gewinnen, habe ich nach einer Schnittserie durch den vorderen Teil vom Kopfe eines ganz jungen Protopterus von 8 cm Länge ein Wachsmodell nach BORN's Platten-

modelliermethode angefertigt. Da zeigte es sich denn nun, daß beim jungen Protopterus eine ganz ähnliche, nur viel weitmaschigere Nasenkapsel vorhanden war, wie bei Ceratodus (Fig. 4, 5, 6, *C. ao.*). In der Medianebene hing dies knorpelige Netzwerk direkt mit dem Septum cartilagineum nasi, nach vorn zu mit den eigenartig gestalteten Lippen-

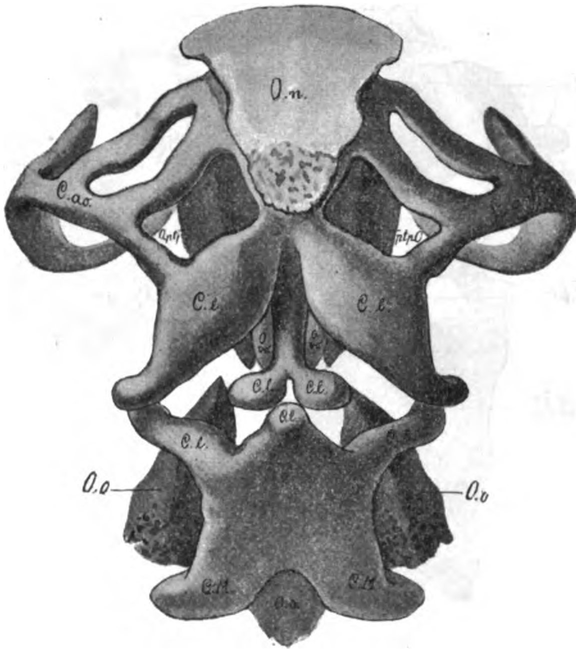


Fig. 4. Protopterus annectens. Junges Tier von 8 cm Länge. Plattenmodell durch den vordersten Teil des Schädels. Dargestellt sind Knochen und Knorpel. Modell von vorn gesehen. *C. l.* Cartilago labialis. *CM* Cartilago Meckelii. *C. ao.* Corbis ethmoidalis (Nasenkapsel). *O. n.* Os nasale. *O. ptp.* Pterygopalatinplatte. *C. o* Opercularplatte. *O. vo.* Vomerplatte. Vergr. 18.

knorpeln (Fig. 4, 5, 6, *C. l.*) zusammen. Diese Lippenknorpel sind auch noch im Oberkiefer des erwachsenen Protopterus in direktem Zusammenhange mit dem Vorderende der knorpeligen Nasenscheidewand. WIEDERSHEIM hielt diese Lippenknorpel für ein knorpeliges Praemaxillare und die vorderen Zahnplatten für Intermaxillarzähne. Diese Anschauung dürfte nicht ganz richtig sein, da auch die neueren Untersuchungen über das Primordialcranium von GAUPP gezeigt haben, daß das Intermaxillare stets vor dem vordersten Knorpel des Primordialcraniums sich anlegt. Allem Anscheine nach entsprechen die Lippenknorpel der

Dipnoer so wie einerseits den Lippenknorpeln der Selachier andererseits den vordersten Knorpelpartien am Cranium der Urodelenlarven, welche Gaupp als Cartilago praenasalis bezeichnet.

Aus Obigem läßt sich ersehen, daß bei den Dipnoern genau dieselbe knorpelige Nasenkapsel vorhanden ist, wie sie durch Leydig,

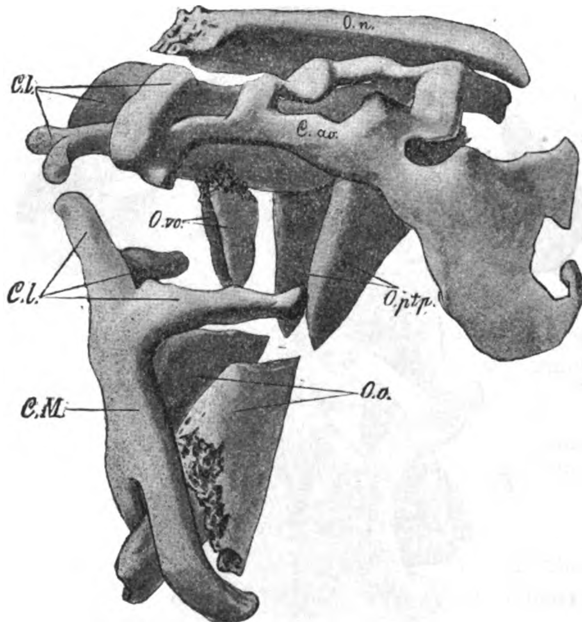


Fig. 5. Protopterus annectens. Das Modell der Fig. 4 von der Seite. Bezeichnung dieselbe. Vergr. 18.

Wiedersheim und Wilder bei den Perennibranchiaten beschrieben wurde. Dieselbe findet sich nur bei Tieren, denen das Os maxillare fehlt, und stellt ein Schutzorgan für das Cavum nasale dar. Ursprünglich hängt diese knorpelige Nasenkapsel = Corbis ethmoidalis wohl auch bei Menobranchus und Proteus direkt mit dem Nasenseptum zusammen und ist die Ablösung von demselben, ähnlich wie bei alten Exemplaren von Protopterus, sekundärer Natur. Bei den höheren Vertebraten, zunächst bei den Urodelen, sind die seitlichen Partien der Nasenkapsel bedeutend zurückgebildet, da das Cavum nasale durch das darübergelagerte Os maxillare genügend geschützt ist.

Das Pterygopalatinum der Dipnoer zeigt uns, wie O. Hertwig sehr richtig ausführt, aufs schönste die Entstehung von Knochen durch

Verwachsung von Zahngebilden. Der vordere, eigenartig gefaltete Palatinteil dieses Knochens ist entstanden durch Verwachsung von vielen röhrenförmigen Einzelzähnen und stellt eine von HERTWIG sogenannte Zahnplatte dar; die Pterygoidportion des Pterygopalatinum dagegen ist bereits ein echter Skelettknochen. Der oben erwähnte

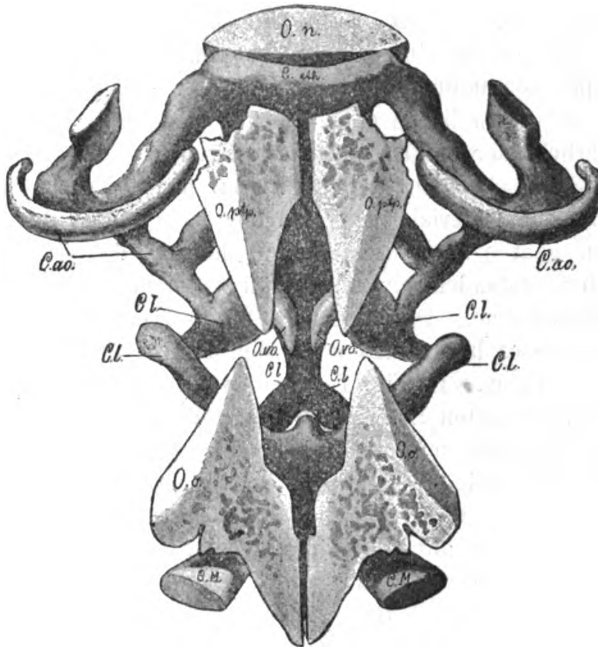


Fig. 6. Protopterus annectens. Dasselbe Modell von hinten. *C. eth.* Septum cartilagineum nasale. Vergr. 18.

Vomer ist ebenfalls entstanden durch Verwachsung mehrerer Einzelzähne und stellt bei Ceratodus meißelförmige, bei Protopterus kegelförmige Zahnplatten dar. Eine nähere Beschreibung der äußeren Gestalt der Pterygopalatina kann ich mir ersparen und verweise nur auf die Abbildungen 2 und 3. Der Unterschied zwischen Ceratodus und Protopterus liegt lediglich darin, daß bei letzterem die beiderseitigen Knochen in der Medianebene mehr oder weniger verwachsen, bei Ceratodus dagegen getrennt sind.

Im Unterkiefer der Dipnoer entspricht die Zahnplatte, wie schon HERTWIG richtig angiebt, dem Oper-

culare der Urodelen und liegt demgemäß der hinteren Fläche des MECKEL'schen Knorpels auf. Als direkte Fortsetzung dieses Knorpels finden sich auch im Unterkiefer der Dipnoer ebenso wie im Oberkiefer Lippenknorpel. Bei Ceratodus (Fig. 2 *C. l.*) stellen dieselben ein zusammenhängendes, halbkreisförmiges Knorpelband dar; beim jungen Protopterus bestehen die Lippenknorpel ähnlich wie im Oberkiefer aus einem unpaaren mittleren und zwei seitlichen Knorpelspangen (Fig. 4, 5, 6, *C. l.*). Ganz ähnlich stellt dies auch WIEDERSHEIM dar. Bei einem alten Exemplare von Protopterus waren diese Lippenknorpel so rudimentär geworden, daß sie sich präparatorisch nicht mehr darstellen ließen (Fig. 3).

Hinsichtlich der mikroskopischen Struktur der Ceratoduszähne kann ich der Beschreibung von GÜNTHER nichts Neues zufügen, da ich kein frisches Material zur Verfügung hatte. Aus den bisherigen Mitteilungen geht jedoch unzweifelhaft hervor, daß die Zahnplatten von Ceratodus entstanden sein müssen durch Verwachsung vieler röhrenförmiger Einzelzähne. Die einzelnen Stadien eines derartigen Verwachsungsprozesses lassen sich unter den Fischen in völligem Zusammenhange verfolgen. In Fig. 1 sehen wir, wie bei Heptanchus die im Oberkiefer isolierten Schleimhautzähne im Unterkiefer bereits zu mehreren Zahnplatten miteinander verschmolzen sind. Bei Raja u. a. stehen die würfelförmigen Zähne pflasterartig neben und hintereinander. Bei vielen Siluroiden u. a. sind die Zähne noch isoliert, aber borstenartig, dünn und lang, mit röhrenförmiger Pulpa. Durch Verwachsung solcher Zähne erhalten wir Zahnplatten, wie sie Myliobatis, Rhinoptera und Cestracion besitzen. Beschränken sich solche Zahnplatten auf bestimmte Regionen der Mundhöhle derart, daß ihre verschmolzenen Cementsockel zugleich die Funktion von Skelettteilen annehmen, so erhalten wir zunächst die Zahnplatten der Chimaeren. Von da bis zu den Zahnplatten von Ptychodus, Psammodus und Ceratodus ist nur ein kleiner Schritt. Auch bei Ceratodus Forsteri lassen sich die einzelnen röhrenförmigen Komponenten der Zahnplatten noch deutlich erkennen. Es hat sich aber hier schon zwischen dem knöchernen Cementteile und dem eigentlichen Dentine ein großer Markraum als gemeinsame Pulpahöhle ausgebildet. Von da gehen die Pulpen der einzelnen Zahnröhren aus.

Bei Protopterus, dessen Zahnplatten denen von Ceratodus äußerlich so ähnlich sind, ist die mikroskopische Struktur ziemlich abweichend. Zwar findet sich auch hier eine gemeinsame Pulpahöhle, von der die einzelnen Zahnröhren abgehen (Fig. 7 u. 9 *Dk*). Allein

diese Röhren laufen nicht wie bei Ceratodus mit einer gewissen Regelmäßigkeit durch die ganze Zahnplatte hindurch, sondern sie sind, wie schon GÜNTHER angiebt, ausgesprochen unregelmäßig angeordnet, bald

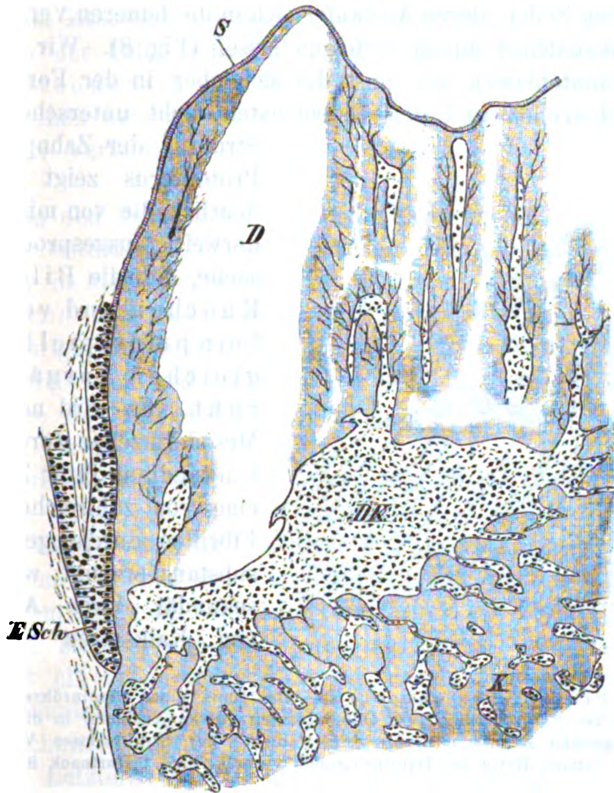


Fig. 7. Protopterus annectens. Schliff nach v. KOCH's Methode durch die Zahnplatte des Unterkiefers mit Erhaltung der Weichteile. *D* Dentin, *S* Schmelz, *DK* Pulpa, *ESch* Epithelscheide. Hartnack 4, Oc. 1.

dendritisch verzweigt, bald rückläufig; an ihren Enden spalten sie sich meistens ganz unvermittelt in zahlreiche, feine Dentinröhrchen. Letztere verzweigen sich wiederum dendritisch (Fig. 8) zu äußerst feinen Zweigen, die entweder bis zur Schmelzoberfläche verlaufen oder von einer Schicht anscheinend völlig homogenen, sogenannten Vitrodentines begrenzt werden. In den Figuren 7 und 9 sind die Lagen dieses Vitrodentines weiß gelassen, während die von Zahnbeinröhrchen durchzogenen Dentinpartien in der Umgebung der gröberen und feineren Pulparöhren

schraffiert dargestellt wurden. Auf Schliffen, die nach v. Koch's Versteinerungsmethode mit Erhaltung der Weichteile hergestellt wurden, sieht man, wie die gröberen Pulparöhren ebenso wie die gemeinsame Pulpahöhle ausgefüllt sind mit großen, rundlichen, spindelförmigen oder sternförmigen Zellen, deren Ausläufer sich in die feineren Verzweigungen der Dentinkanälchen hinein verfolgen lassen (Fig. 8). Wir haben also typische Odontoblasten vor uns, die sich aber in der Form von den übrigen Pulpazellen und den Osteoblasten nicht unterscheiden. Die Struktur der Zahnplatten von Protopterus zeigt uns recht deutlich die von mir schon anderweitig ausgesprochene Thatsache, daß die Bildung von Knochen und von Zahnbein prinzipiell auf ganz gleichen Vorgängen beruht. Es wird nämlich von Mesodermzellen durch teilweise Umwandlung ihrer Zellenleiber eine von zahlreichen feinsten Fibrillen durchzogene Grundsubstanz erzeugt, welche dann sekundär durch Abscheidung von Kalksalzen verknöchert.



Fig. 8. Protopterus annectens. Das Ende einer Dentinröhre von voriger Figur bei starker Vergrößerung. *Od* Odontoblasten, deren Ausläufer in die sich dendritisch verzweigenden Zahnbeinröhrchen hineinlaufen. *VD* Strukturloses Vitrodentin, in dem auch die letzten Reste der Dentinröhrchen verkalkt sind. Hartnack 8, Oc. 2.

Der Unterschied in der Struktur von differenziertem Knochen und Zahnbeine beruht darin, daß beim Knochen ganze Zellen (Osteoblasten) unverändert von der Grundsubstanz umschlossen und in das verkalkte Gewebe als Ernährungsorgane eingebettet werden. Beim Zahnbeine dagegen werden nur gewisse protoplasmatische Ausläufer der mesodermalen Odontoblasten, die sogenannten Tomes'schen Fasern, in das verkalkte Gewebe als Ernährungsorgane aufgenommen, während die Odontoblasten selbst zeitlebens als Dentinbildner fortbestehen unter fortwährender Assimilation neuer Nährstoffe an dem einen Ende und unter Umwandlung ihres Protoplasmas in Zahnbeingrundsubstanz am anderen Ende. Der Knochen wird also von immer wechseln-

den neuen Reihen von Osteoblasten, das centralisierte Zahnbein dagegen nur von einer einzigen zeitlebens bestehenden Odontoblastenreihe gebildet. Es läßt sich nun von vornherein vermuten, daß alle möglichen Übergänge zwischen Knochen und Zahnbein vorhanden sein müssen. Dies ist nun auch thatsächlich der Fall. Wir finden derartige Übergangsgewebe, sogenanntes Osteodentin, bei den tieferstehenden Vertebraten, speziell bei den Fischen weit verbreitet. Andererseits finden wir dasselbe bei den höheren Vertebraten oft in pathologischen und teratoiden Bildungen.

Auch in den Zahnplatten von Protopterus findet sich stellenweise ein solches Osteodentin, indem zwischen den Zahnbeinröhrchen vereinzelt oder in kleinen Gruppen Knochenzellen eingelagert sind (siehe Fig. 9 rechts). Das anscheinend strukturlose Vitrodentin ist ebenso wie das übrige Dentin von den durch v. Ebner entdeckten Dentinfibrillen durchzogen und entsteht aus dem tubulären resp. aus dem Osteodentine dadurch, daß die Zahnbeinröhrchen resp. die Knochenzellen total verkalkt sind.

Von großem Interesse und von großer morphologischer Wichtigkeit ist die Frage, ob und auf welche Weise bei den Dipnoern der Zahnwechsel stattfindet. In Figur 9 sehen wir einen Schnitt durch den vorderen Abschnitt der Pterygopalatin-Zahnplatten eines jungen, eben aus dem Erdkloße befreiten Protopterus. Die beiden Zahnplatten sind in der Medianebene durch eine knorpelige Symphyse vereinigt. Links läuft ein ernährendes Blutgefäß durch den knöchernen Basalteil der Zahnplatte bis zur Pulpa *DK*. Die Zahnplatten selbst reichen auf dem Schnitte nicht ganz zur Oberfläche der Mundhöhlenschleimhaut *ME*. Letztere scheidet die Zahnplatten ringsum ein und bildet ein schützendes Polster um dieselben. Beim Beißen muß die Schleimhaut naturgemäß stark zusammengepreßt werden, damit die scharfen Zahnplatten überhaupt in Funktion treten können. Demgemäß sehen wir auch unter der mehrreihigen Zellenschicht des Rete Malpighi im Bereiche der die Zahnplatten umgebenden Schleimhaut ein sehr weitmaschiges, saftreiches Cutisgewebe. Beim lebenden Tiere liegt natürlich die Schleimhaut den Zahnplatten eng an. In konservierten Präparaten bildet sich, wie in Fig. 9, zwischen beiden durch Retraktion des weichen Schleimhautgewebes eine tiefe Tasche. In der Tiefe dieser Tasche schlägt sich die Schleimhaut beiderseits um und bildet einen meist einschichtigen, aus abgeplatteten Zellen bestehenden kontinuierlichen Epithelüberzug der Zahnplatten (*SE*), welchen Parker ganz

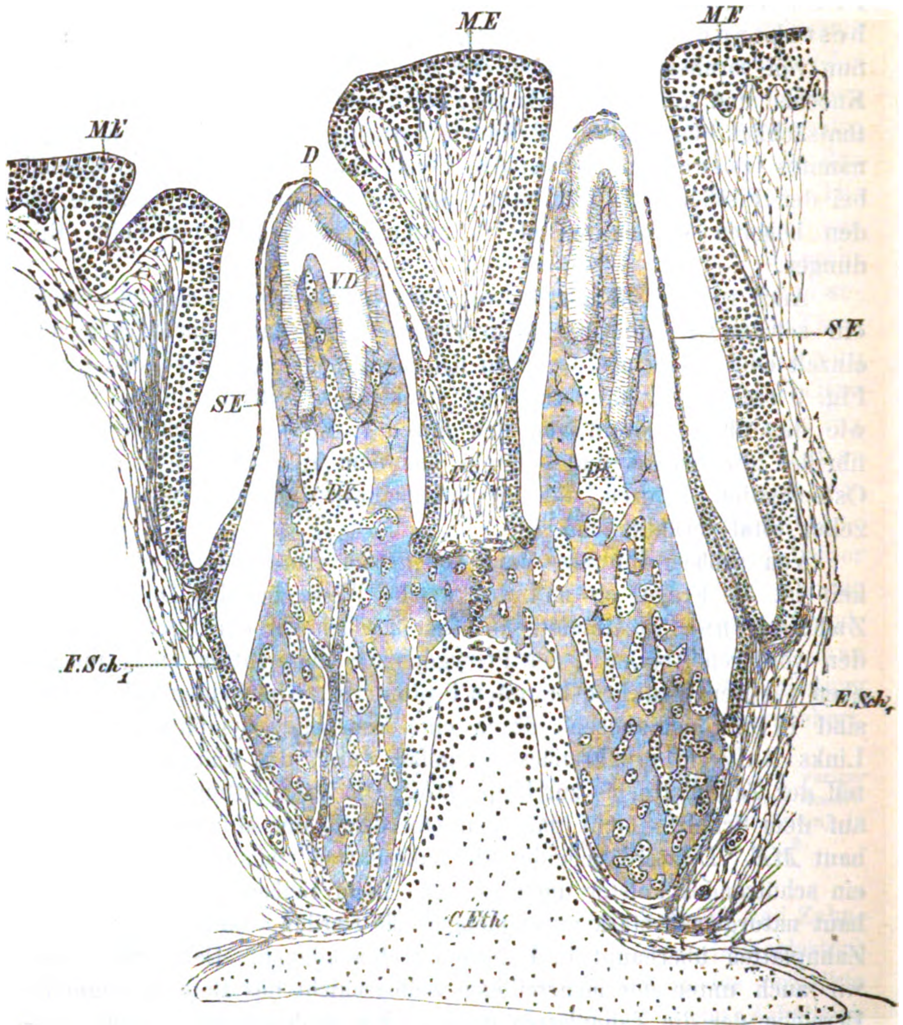


Fig. 9. Protopterus annectens. Schnitt durch den vorderen Teil der Pterygopalatinplatte von einem jungen, soeben aus der Hülle befreiten Exemplare. *C. eth.* Cartilago ethmoidalis. *K* Knöcherner Basalteil der Pterygopalatinplatte. *D* Dentin. *VD* Vitrodentin. *DK* Pulpa. *SE* Ueberreste des Schmelzepitheles. *ESch* Innere Epithelscheide. $ESch_1$ Äufsere Epithelscheide. *ME* Mundhöhlenepithel. Hartnack 4, Oc. 2.

richtig beobachtet hat. Dieser Epithelüberzug ist sehr hinfälliger Natur und findet sich nur bei Exemplaren, die aus ihrem Sommer-

schlafe geweckt und direkt abgetötet waren. Hat das Tier erst einmal Nahrung zu sich genommen, so wird man vergeblich nach dieser Hornscheide suchen. Nach abwärts von dem Umschlagsrande des Mundhöhlenepithels erstreckt sich bei Protopterus ganz ähnlich wie bei Amphibienzähnen rings um die Zahnplatten herum als direkte Fortsetzung des Epithels die HERTWIG'sche Epithelscheide (Fig. 9 *ESch*, $ESch_1$).

Um Aufschluß über den Zahnwechsel zu bekommen, untersuchte ich einen Protopterus, der mehrere Monate frei im Aquarium gelebt hatte und Neigung verriet, sich wieder einzukapseln. In Fig. 10 sehen

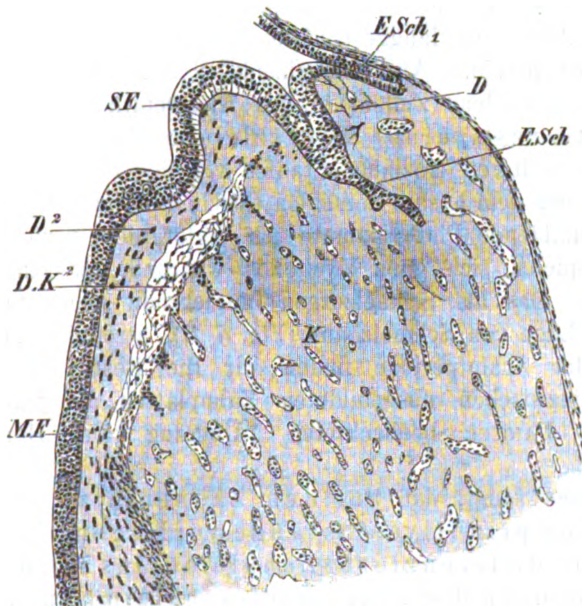


Fig. 10. Protopterus annectens. Schnitt durch den hintersten Teil der Zahnplatte des Unterkiefers von einem älteren, mehrere Monate im Aquarium lebenden Exemplare. *K* Knöcherner Basalteil der Opercularplatte. *D* Dentin der funktionierenden Zahnplatte. *ESch* Innere Epithelscheide. $ESch_1$ Äufsere Epithelscheide. DK_2 Pulpa der Ersatzzahnplatte. D^2 Erste Spur vom Dentine derselben. *SE* Tiefste Lage des Mundhöhlenepithels *ME*, welche an dieser Stelle aus hohen Cylinderzellen besteht und das Schmelzepithel darstellt. Hartnack 4, Oc. 2.

wir einen Schnitt durch das hinderste Ende der Zahnplatte dieses Exemplares. Das Dentinende der funktionierenden Zahnplatte *D* ist beiderseits von der Epithelscheide *ESch* umgeben. Wenige Schnitte weiter nach hinten hört das Dentingewebe ganz auf, und die Epithel-

scheide verliert sich, immer niedriger werdend, im Kieferepithele. Nach links von der inneren Epithelscheide *ESch* werden die Zellen des Kieferepitheles höher, prismatisch (*SE*). Darunter liegt eine Lage verkalkten Gewebes, welches von dem übrigen Knochen durch eine mit Weichteilen angefüllte breite Lücke (DK_2) getrennt ist. Diese mit Mesodermzellen und zarten Fibrillen ausgefüllte Lücke DK_2 stellt die Pulpa für die sich neubildende, zum Ersatze bestimmte Zahnplatte dar. Das verkalkte Gewebe D_2 ist die erste Anlage vom Dentine dieser Zahnplatte; und zwar haben wir hier ein echtes Osteodentin vor uns, indem ganze Reihen von Zellen in die verkalkte Substanz eingeschlossen werden. Diese Zellen sind zum Unterschiede von den rundlichen Osteoblastenzellen des eigentlichen Knochens *K* mehr länglich, und es gehen von ihnen aus langgestreckte Ausläufer in die Substanz des Osteodentines hinein. Als Schmelzepithel *SE* fungiert die tiefste, prismatisch gewordene Zellenlage des Kieferepitheles. Von einer Zahnleiste resp. einer Ersatzleiste findet sich keine Spur. Die weiteren einzelnen Stadien von der Resorption der alten Zahnplatte und dem Ersatz derselben durch die von hinten nach vorn zu sich neubildende Platte konnte ich leider nicht verfolgen. Diese Vorgänge spielen sich ganz zweifellos während der langen Schlafperiode ab. Das als Schmelzorgan fungierende Kieferepithel bildet eine dünne Lage von Schmelz aus (Fig. 7 *S*), atrophiert sodann, und zu Ende der Schlafperiode finden wir die Reste dieses Epithels über den inzwischen ausgebildeten Zahnplatten als jenen dünnen, zuerst von Parker beobachteten „Überzug aus Hornsubstanz“ (Fig. 9 *SE*).

Wir sehen somit, daß bei dem Zahnersatze von Protopterus sehr primitive Zustände vorliegen, indem sich noch keine differenzierte Zahnleiste ins Mesoderm einstülpt, sondern die ganze Kieferschleimhaut als Zahnbildner funktioniert. Aus vergleichend-anatomischen Gründen ergiebt sich zweifellos, daß die Zahnplatten der Dipnoer entstanden sein müßten durch Zusammenwachsen vieler einzelner röhrenförmiger Zähnchen. Beim Zahnwechsel von Protopterus ist dieses ursprüngliche Verhalten durch sekundäre Abänderung verwischt worden. Aller Wahrscheinlichkeit nach werden während der Ontogenese der Dipnoer sehr zahlreiche flache Papillen auf der Oberfläche der Schleimhaut entstehen. Ob nun aber anfangs jede einzelne Papille für sich verkalkt, oder ob durch Abkürzung in der Entwickelung schon bei der ersten Anlage der Zahnplatten ähnliche Verhältnisse bestehen, wie

beim Zahnwechsel von Protopterus, diese Frage läßt sich nur durch thatsächliche Beobachtungen an Protopteruslarven, aber nicht auf dem Wege der Spekulation lösen.

Freiburg i. B., den 13. Juli 1892.

Litteratur.

1) Peters, Ueber einen dem Lepidosiren annectens verwandten Fisch von Quellimane. Müller's Archiv, 1845.
2) Owen, Odontography, 1840—45.
3) Giebel, Odontographie, 1855.
4) Günther, Description of Ceratodus. Philosoph. Transact., Vol. 161, 1871.
5) Huxley, The elements of comparative anatomy.
6) O. Hertwig, Über das Zahnsystem der Amphibien und seine Bedeutung für die Genese des Skelettes der Mundhöhle. Archiv f. mikroskop. Anatomie, Bd. XI, 1874.
7) Wiedersheim, Das Skelett und Nervensystem von Lepidosiren annectens. Morpholog. Studien, Jena 1880.
8) Wiedersheim, Grundriß der vergleichenden Anatomie, II. Aufl., Jena 1888.
9) W. N. Parker, Zur Anatomie und Physiologie von Protopterus annectens. Inaug.-Dissertat., Freiburg i. B. 1888.

Anatomische Gesellschaft.

In den Wiener Verhandlungen sind folgende Fehler zu verbessern:

S. 34, Z. 5 v. u. (Referat von Roux) ist statt: „ersten Fälle" zu lesen: „extremen Fälle".

S. 80, unterste Zeile, S. 81 und 82 (Diskussion His und Van Gehuchten) ist statt „Neurome" zu lesen „Neurone".

Die Beiträge für die Jahre 1891—1893 (15 M.) zahlte Herr Klaatsch, für 1892 Herr Killian.

Der Schriftführer.

Personalia.

The recently organized Department of Biology in Columbia College, New York, has begun active work (October 1892) with the following staff:

Henry Fairfield Osborn, Sc. D. Director and Professor of Biology (Vertebrate Morphology).

Edmund B. Wilson, Ph. D. Adjunct Professor of Biology (Invertebrate Morphology).

Bashford Dean, Ph. D. Instructor (Vertebrata).

Arthur Willey, B. Sc. Tutor (Invertebrata).

Oliver S. Strong, A. M. Preparator.

Königsberg. Die durch den Abgang des Dr. med. G. Poelchau erledigte Stelle eines zweiten Assistenten am anatomischen Institut ist dem Dr. med. P. Löhr übertragen worden.

Die Herren Mitarbeiter werden dringend gebeten, ihre Wünsche bez. der Anzahl der ihnen zu liefernden Sonderabdrücke auf das Manuskript zu schreiben. Die Verlagshandlung wird alsdann die Abdrücke in der von den Herren Verfassern gewünschten Anzahl ***unentgeltlich*** *liefern.*

Erfolgt keine andere Bestellung, so werden ***fünfzig*** *Abdrücke geliefert.*

Den Arbeiten beizugebende ***Abbildungen****, welche im Texte zur Verwendung kommen sollen, sind in der Zeichnung so anzufertigen, dafs sie durch* ***Zinkätzung*** *wiedergegeben werden können. Dieselben müssen als Federzeichnungen mit schwarzer Tusche auf glatten Karton gezeichnet sein. Ist diese Form der Darstellung für die Zeichnung unthunlich und läfst sich dieselbe nur mit Bleistift oder in sogen. Halbton-Vorlage herstellen, so mufs sie jedenfalls so klar und deutlich gezeichnet sein, dafs sie im Autotypie-Verfahren (Patent Meisenbach) vervielfältigt werden kann.*

Holzschnitte *können in Ausnahmefällen zugestanden werden; die Redaktion und die Verlagshandlung behalten sich hierüber die Entscheidung von Fall zu Fall vor.*

☛ Dieser Nummer liegen Titel und Inhaltsverzeichnis des VII. Jahrganges bei. — No. 1 von Jahrgang VIII erscheint Ende November d. J.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

ANATOMISCHER ANZEIGER

CENTRALBLATT

FÜR DIE

GESAMTE WISSENSCHAFTLICHE ANATOMIE.

AMTLICHES ORGAN DER ANATOMISCHEN GESELLSCHAFT.

HERAUSGEGEBEN

VON

DR. KARL VON BARDELEBEN,

PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT JENA.

ERGÄNZUNGSHEFT ZUM VII. JAHRGANG 1892.

JENA

VERLAG VON GUSTAV FISCHER

1892.

Verhandlungen

der

Anatomischen Gesellschaft

auf der

sechsten Versammlung

in

Wien, vom 7.—9. Juni 1892.

Im Auftrage des Vorstandes

herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben,
Schriftführer der Gesellschaft.

Mit 2 lithographischen Tafeln und 24 Abbildungen im Text.

Jena,
Verlag von Gustav Fischer.
1892.

Da die Anatomische Gesellschaft im Jahre 1890 mit der Anatomischen Sektion des X. internationalen Medizinischen Kongresses zusammen getagt hat, gelten die vom Redaktionskomitee des Kongresses herausgegebenen Verhandlungen, Band II, erste Abteilung (Berlin, A. Hirschwald, Preis 2 M. 40 Pf.) als Heft IV unserer Verhandlungen. Den Bericht über die Geschäftssitzung der Gesellschaft am 6. August 1890 finden die Herren Mitglieder in dem amtlichen Organ, dem Anatomischen Anzeiger, Jahrgang V (1890), No. 16 und 17, S. 498—500.

Im Auftrage des Vorstandes:
K. von Bardeleben, Schriftführer.

Uebersicht über die Verhandlungen.

Erste Sitzung.

Zweite Sitzung.

Dritte Sitzung.

Vierte Sitzung.

Fünfte Sitzung.

Sechste Sitzung.

Demonstrationen.

Anwesend:

die Herren Sektionschef Dr. Ritter von David und Sektionsrat Dr. Ritter von Kleemann (als Vertreter des Herrn Ministers des Unterrichts, s. u.), —

von Mitgliedern: die Herren W. His sen. (Vorsitzender), Waldeyer, Toldt, A. von Koelliker (stellvertretende Vorsitzende), K. von Bardeleben (Schriftführer) — Altmann, Baum, Benda, Bonnet, Born, Claus, Cori, Dalla Rosa, Dekhuyzen, Disse, Drasch, von Ebner. S. Exner, R. Fick, Froriep, Fürst, Gaupp, Van Gehuchten, Hasse, Hatschek, K. Herzfeld, W. His jun., Hochstetter, Holl, Kadyi, Kaestner, Klemensiewicz, W. Krause, Lesshaft, Marchand, Merkel, von Mihalkovics, Mollier, Obersteiner, Rabl, Retzius, Rex, Roese, Romiti, Roux, Rückert, Schaffer, Schauta, Schenk, Schrutz, Spalteholz, Steinach, Strahl, Thane, H. Virchow, Wiedersheim, Zimmermann, Zuckerkandl,

als Gäste die Herren Borysiekiewicz, Ehrmann, Kohn, Narath u. a.

Auf die seitens des Vorstandes an Seine Exzellenz den Herrn Minister für Kultus und Unterricht ergangene Einladung, der Eröffnung der Versammlung beizuwohnen, war an das Vorstandsmitglied, Herrn Hofrat Professor Dr. Karl Toldt, folgendes Schreiben eingelaufen:

Eure Hochwohlgeboren!

Indem ich für die Einladung zu der am 7. Juni l. J. hier stattfindenden Eröffnung des 6. Anatomen-Congresses, welche Eure Hochwohlgeboren als Vorstands-Mitglied der anatomischen Gesellschaft an mich gerichtet haben, meinen verbindlichsten Dank ausspreche, bedauere ich gleichzeitig mittheilen zu müssen, daß ich bei dieser Sitzung zu erscheinen verhindert bin, nachdem ich zu der angegebenen Zeit von Wien abwesend sein werde.

Infolge dessen benütze ich schon den gegenwärtigen Anlaß, um den Congreß meines lebhaftesten Interesses an seinen Verhandlungen zu versichern und dem Wunsche Ausdruck zu geben, daß ebenso wie bei den früheren Versammlungen die Arbeiten dieser hervorragenden Vereinigung von Fachgelehrten einen für die Wissenschaft erfolgreichen Fortgang nehmen mögen.

Als Vertreter der Unterrichtsverwaltung werden über meinen Auftrag die Herren Sektionschef Dr. Ritter von David und Sektionsrath Dr. Ritter von Kleemann bei der Eröffnungssitzung des Congresses auwesend sein.

Empfangen Eure Hochwohlgeboren den Ausdruck meiner vorzüglichen Hochachtung.

Gautsch.

Wien, am 24. Mai 1892.

Montag, den 6. Juni fand von nachmittags 5 Uhr bis abends 10 Uhr die erste Sitzung der Nomenklatur-Kommission statt, der noch zwei fernere in den späteren Tagen folgten. Außer dem Plenum der Kommission tagten noch Subkommissionen (Exekutiv-Komitee, Subkommission für Venen und Lymphgefäße). Die Dauer dieser verschiedenen Sitzungen für die Nomenklatur betrug über zwanzig Stunden! Erledigt wurden in dritter Abstimmung die Knochen- und die Gefäßlehre, so daß jetzt also Knochen, Muskeln und Gefäße fertig vorliegen.

Außer den deutschen Mitgliedern der Kommission, von denen die Herren von Koelliker, His, Waldeyer, Merkel, Toldt, K. von Bardeleben, sowie der Redaktor Herr W. Krause anwesend waren, beteiligten sich noch lebhaft an den Arbeiten derselben die Herren Romiti, Thane und Zuckerkandl.

Am Montag, den 6. Juni, abends von 8 Uhr an fand ferner in einem Restaurant die gegenseitige Begrüßung statt.

Die Sitzungen und Demonstrationen wurden in der Anatomischen Anstalt (Währingerstr. 13) abgehalten.

Erste Sitzung.

Dienstag, den 7. Juni, vormittags 9—1 Uhr.

Der Vorsitzende, Herr W. His sen., eröffnet die Versammlung mit folgendem Vortrag:

Hochverehrte Anwesende!

Zum 6. Male seit ihrer Begründung kommt heute die Anatomische Gesellschaft zusammen, zum ersten Male außerhalb der Grenzen des jetzigen Deutschen Reiches in der altberühmten und immer wieder jugendfrischen Kaiserstadt Wien. Auf das gastfreundlichste werden wir auch hier empfangen. Zunächst versichert uns Seine Excellenz der Herr Minister für Kultus und Unterricht, Herr Dr. Freiherr von Gautsch in einem wohlwollenden Schreiben seines lebhaftesten Interesses für unsere Verhandlungen, und da er leider verhindert ist, unserer Eröffnungssitzung beizuwohnen, so werden wir, in dessen Vertretung, durch die Anwesenheit zweier hochgestellter Beamten des Ministeriums beehrt, des Herrn Sektionschefs Dr. Ritter von David und des Herrn Sektionsrats Dr. Ritter von Kleemann, welchen beiden Herren ich namens der Gesellschaft für ihr Erscheinen bestens danke.

Das bereitwillige Entgegenkommen unserer hiesigen Kollegen, insbesondere des Herrn Kollegen Toldt, stellt uns die großartigen und ausgesucht zweckmäßigen Räume und Hilfsmittel der hiesigen Anstalt zur Verfügung. Junge und ältere Gesellschaftsmitglieder drängen sich vortrags- und demonstrationslustig in diesem Hause zusammen, und so ist vorauszusehen, daß wir am Donnerstag Abend auf eine arbeits- und erfolgreiche Versammlung werden zurückzublicken haben.

Mit gemischten Empfindungen ergreife ich indessen heute das Wort: noch steht die Versammlung, und stehen manche von uns persönlich unter dem schmerzlichen Eindruck großer Verluste, welche wir in allerneuester Zeit erlitten haben:

Am 29. April d. J. ist Wilhelm Braune, noch nicht 61 Jahre alt, mitten aus vollster Arbeit von uns geschieden, ein Kollege, welcher vermöge seines offenen und frischen Wesens und seiner stets von Herzen kommenden Liebenswürdigkeit, sowie vermöge seiner vielseitigen geistigen und künstlerischen Interessen unser aller Zuneigung besessen

hat. Von regem Gemeinsinn erfüllt, hat er allen unseren bisherigen Versammlungen eifrigst beigewohnt und sich auch auf den Besuch der diesmaligen bis zuletzt lebhaft gefreut. Wir hatten unsererseits darauf gerechnet, daß Braune gerade bei unseren diesmaligen Nomenklaturverhandlungen ein entscheidendes Wort mitreden würde, da sich dieselben über Gebiete zu erstrecken haben, in denen er erste Autorität gewesen ist.

Von Seiten der ärztlichen und chirurgischen Praxis in die Anatomie getreten, hat Braune für alle Fragen angewandter Anatomie ein besonderes Verständnis gehabt. Als Schüler von Ernst Heinrich Weber aber und von dessen Brüdern Wilhelm und Eduard hat er von seinen großen Lehrern nicht nur den Sinn für physiologische Fragestellung, sondern vor allem den Sinn für äußerste Präcision in Beobachtung und Darstellung übernommen. Braune's Atlas wird stets ein Ehrendenkmal unserer anatomischen Litteratur bleiben, und auch die Arbeiten aus Braune's letzten Jahren über die Mechanik der Körperbewegungen werden jederzeit als Muster präciser Forschung dastehen.

Fast gleichzeitig mit Braune hat uns am 7. Mai Josef Oellacher verlassen, dessen in die 70er Jahre fallende Arbeiten über Entwickelungsgeschichte, besonders über Entwickelungsgeschichte der Knochenfische, zu den besten Erzeugnissen der damaligen Litteratur gehört haben. Im Jahre 1872 ist Oellacher zum a. o. Professor der Histologie und Entwickelungsgeschichte in Innsbruck ernannt worden, und hier in seiner Vaterstadt hat er sich nicht nur als Gelehrter bethätigt, sondern auch als Bürger nach verschiedenen Seiten hin am öffentlichen Leben teilgenommen und sich dabei zahlreiche Freunde erworben.

Endlich habe ich noch des großen Verlustes zu gedenken, den die Universität Wien sowohl, als unsere Wissenschaft in den allerletzten Tagen durch den Tod von Theodor Meynert erfahren haben. Dieser durch seine schöpferische Natur hoch hervorragende Kollege hat, obwohl nicht Anatom von Fach, die anatomische Kenntnis des schwierigsten aller Körperteile, des Gehirns, in so epochemachender Weise gefördert, daß wir Anatomen Meynert's Andenken stets als das eines unserer bedeutendsten Mitarbeiter feiern werden.

Der heutige Tag, m. H., soll uns aber nicht bloß Anlaß bieten zu Rückblicken der Trauer, sondern wir wollen ihn auch feiern als einen Tag besonderer Freude. Wir genießen das besondere Glück, einen Mann in unserer Mitte zu besitzen, auf den wir seit langen Jahren mit Verehrung hinsehen, und der, in vollster geistiger Thätigkeit und Frische, soeben sein 50-jähriges Doktorjubiläum gefeiert hat.

Was unsere Wissenschaft in ihrem gesamten Umfange Herrn von Koelliker an maßgebenden Arbeiten verdankt, das brauche ich dieser Versammlung sachverständiger Männer nicht zu entwickeln. Jeder von Ihnen hat wenigstens einen Teil der wissenschaftlichen Entwickelungen mit durchgelebt, an denen unser Herr Jubilar beteiligt gewesen ist, und selbst diejenigen, die Herrn v. Koelliker vor einem Jahr zum erstenmale begegnet sein mögen, müssen einen lebhaften Eindruck davon bekommen haben, mit welchem Erfolg er auch heute noch die umfassendsten Probleme anzugreifen und zu beherrschen weiß.

Mein eigener selbständiger Einblick in Herrn v. Koelliker's Wirksamkeit führt mich auf 40 Jahre zurück, in die Semester, da ich in Würzburg studiert habe. In jene Periode fällt das Erscheinen der ersten Hefte der „mikroskopischen Anatomie des Menschen", eines Werkes, das uns allen damals wie eine unerschöpfliche Schatzkammer gediegenster Erfahrung erschienen ist, und das in der That noch bis zum heutigen Tage keiner ohne neue Belehrung aus den Händen legt. Seit jener Zeit sind wir Zeitgenossen gewohnt gewesen, in jeder wichtigen Frage unseres weiten Gebietes die Stimme des erfahrungsreichen Forschers zu vernehmen, und immer konnten wir darauf rechnen, daß er, in voller Beherrschung des Stoffes, maßvoll zum Richtigen reden und daß er, allen Versuchungen zum Trotz, stets die Fahne strenger Beobachtung und objektivster Behandlung hoch halten würde. So ist er in diesen langen Jahren unser zuverlässigster Führer gewesen und er ist dies geblieben bis auf den heutigen Tag.

Ein sicherer Führer ist aber Herr v. Koelliker auch für unsere Gesellschaft geworden. Als wir vor 6 Jahren die Anatomische Gesellschaft begründeten, da waren wir von dem Augenblick an des vollen Erfolges sicher, da Sie hochverehrter Freund und Kollege, zur Uebernahme des Präsidiums sich bereit erklärt haben. Einem jeden von uns ist es in vollem Bewußtsein, wie viel von ihrer Blüte unsere Gesellschaft dem Umstande verdankt, dass Sie sofort mit voller Hingebung die Zügel ergriffen, und uns mit ebenso fester als weiser Hand durch alle Fährlichkeiten unseres jugendlichen Lebens hindurch geleitet haben. Nehmen Sie unseren innigsten Dank für alles, was Sie zum Gedeihen unserer Gesellschaft gethan haben! Uns aber möge noch lange das Glück erhalten bleiben, Sie in voller Thatkraft an unserer Spitze zu sehen. Erheben Sie sich, meine Herren Kollegen, von Ihren Sitzen und geben Sie hierdurch der Empfindung Ausdruck, die wir für Herrn von Koelliker hegen.

(Herr von Koelliker dankt in warm empfundenen Worten.)

Unser hochverehrter Jubilar, Herr von Koelliker, hat uns in seiner letzten, in München gehaltenen Präsidialrede einen meisterhaft klaren und allseitigen, durchweg auf eigener Forschung ruhenden Bericht erstattet über die Fortschritte unseres histologischen Wissens vom centralen Nervensystem. Auch im Verlauf unserer diesmaligen Zusammenkunft werden wir die Freude haben, Herrn von Koelliker über die Frage von der Nervenbildung reden zu hören, welche im verflossenen Jahre neuerdings Gegenstand lebhafter Erörterungen gewesen ist. Nach dieser Richtung habe ich der Gesellschaft nichts zu bringen, was nicht schon von berufenster Seite gebracht worden wäre oder gebracht werden wird.

Gleichwohl wollte auch ich Ihnen über das Nervensystem und zwar speziell über das Gehirn sprechen. Meine Absicht war es zunächst, die Faserbahnen des Gehirns und deren erste Entstehungsgeschichte zu behandeln. Der Gegenstand schien mir gerade für unseren diesmaligen Vesammlungsort besonders angemessen, da ja Wien seit Meynert's bahnbrechenden Arbeiten eine klassische Stätte der Hirnforschung geworden ist. Das geplante Thema in der Weise, wie ich es zu behandeln wünschte, ist mir indessen über den Kopf gewachsen, und vor allem habe ich die Ueberzeugung gewonnen, daß es die Behandlung einer Vorfrage voraussetzt, die an und für sich sehr umfangreich ist. Diese Vorfrage betrifft die endgiltige Feststellung von der morphologischen Gliederung des Gehirns. Man sollte denken, daß seit den grundlegenden Untersuchungen von C. E. von Baer und von Johannes Müller diese Aufgabe erledigt sein müßte. Eine unübersehbare vergleichend-anatomische und embryologische Litteratur behandelt bald einzelne Gehirnformen, bald größere Gruppen von solchen. Unter den älteren Forschern hat Rathke vom Gediegensten geliefert, was wir an vergleichend-embryologischer Hirnforschung besitzen, und unter unseren Zeitgenossen verdient Stieda durch die umfassende vergleichend anatomische Basis, die er seinen Arbeiten gegeben hat, vorab genannt zu werden. Stieda hat ja auch zuerst die mikroskopische Untersuchung der Gehirne als Hilfsmittel zur Entscheidung morphologischer Fragen verwendet. Aus den letzten Jahrzehnten sind als besondere Fortschritte auf dem Gebiete der Hirnmorphologie hervorzuheben: die Entdeckung des Hemisphärenmantels am Gehirn der Knochenfische durch Rabl-Rückhard, die der Hypophysenbildung durch v. Mihalkovics und die Sonderung von zwei, örtlich verschiedenen Epiphysenformen durch A. Goette.

Trotz aller der geleisteten Arbeit weist indessen die morphologische Gehirnlitteratur bis in die neueste Zeit herein so große Unklar-

heiten auf, daß der Eindruck entsteht, als sei das Verständnis des allgemeinen Gehirnbaues ebenso oft rückwärts als vorwärts geschritten. Meines Erachtens liegt der Grund hiervon in der unzureichenden Berücksichtigung der frühen und der frühesten Entwickelungsstufen des Gehirns. Gerade in dem Studium der ersten Anfangsformen muß der Schlüssel gesucht werden für das Verständnis aller der späteren Mannigfaltigkeiten der Hirngestaltung.

. Indem ich heute die allgemeine Morphologie des Gehirns zur Sprache bringe, kann ich es nicht umgehen, auch mancherlei Bekanntes zu berühren. Anderseits muß ich, wenn meine Darstellung übersichtlich sein soll, von einem Eingehen auf Einzelnheiten und vor allem von einem Eingehen auf die umfangreiche Litteratur absehen.

Bei allen cranioten Wirbeltieren erscheint das Gehirn gleich nach erfolgtem Schluß als ein gebogenes, durch seichte Einschnürungen in drei Hauptabschnitte gegliedertes Rohr. Wir unterscheiden daran einen vom Rumpf her sanft ansteigenden längeren Schenkel, das Rautenhirn, und einen nach vorn hin rasch abfallenden und abgestutzt endigenden, das Großhirn (primäres Vorderhirn d. Autoren). Den Uebergang beider Schenkel ineinander vermittelt das auf der Höhe des Bogens stehende Mittelhirn. Die Achsenbiegung kommt der Medullarplatte schon zu, bevor sich dieselbe zum Rohr geschlossen hat, und auch die Gliederung in drei Hauptabschnitte geht der Zeit des Schlusses voraus.

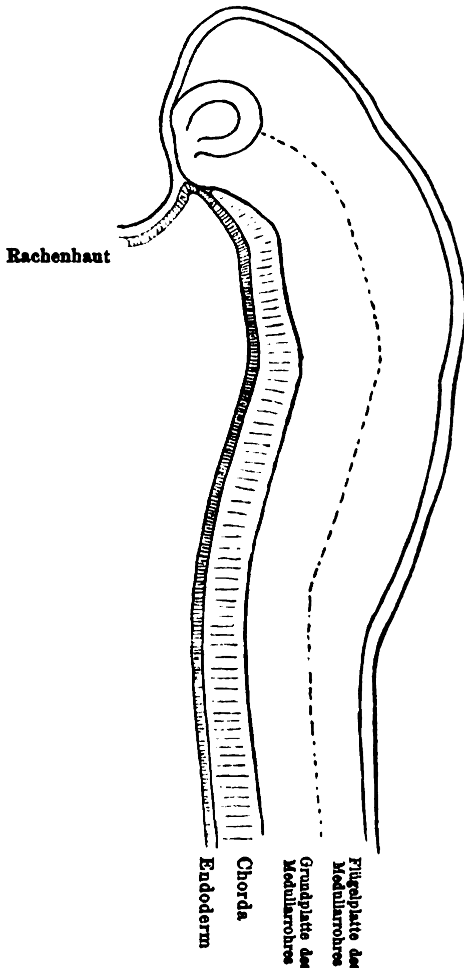
Das Profil des Hirnrohres zeigt zu der Zeit des Schlusses zwei der Achse parallele Längssäume und einen senkrecht zu derselben stehenden Endsaum. Längs des ventralen Saumes verläuft, dicht anliegend und gleichfalls im Bogen, die Chorda dorsalis. Dieselbe erreicht die Endfläche nicht völlig, sie endigt verjüngt hinter einer an die letztere anstoßenden Querleiste, der Basilarleiste. Im Bereich von dieser Leiste wird der Boden des Medullarrohres vom Endoderm des Vorderdarms berührt. Die betreffende Ausbuchtung des letzteren ist die SEESSEL'sche Tasche.

Alle drei Säume des Medullarrohres entsprechen ursprünglichen Nahtlinien. Am längsten ist die dorsale Naht bekannt. Die ventrale oder neurochordale Naht ist zur Zeit noch von manchen Seiten her bestritten. Ich habe mich vor einem Jahr wieder darüber ausgesprochen und freue mich, daß neuerdings ein so anerkannter Theoretiker, wie Herr Kollege O. HERTWIG, dafür eingetreten ist.

Ungenügend gewürdigt ist auch die vordere Endnaht. Sie entsteht durch Verbindung der vorderen Ränder der Medullarplatte und nimmt bei allen Wirbeltieren eine durchaus selbständige und

charakteristische Stellung ein. Bei vielen Wirbeltierembryonen erhält sich in ihr eine Zeit lang eine nabelartige Unterbrechung, der sog. Neuroporus. Die vordere Endnaht führt gleich der dorsalen zu eine Trennung der Medullarplatte vom Hornblatt, neben ihr entstehen die beiden Riechgruben.

Die ektodermale und die endodermale Berührungslinie treffen vor der SEESSEL'schen Tasche zusammen, und von hier ab nimmt die Rachenhaut ihren Anfang. Die Wand des Medullarrohres ist in den an die Nahtlinie anstoßenden Strecken im allgemeinen dünner, als in den beiden Seitentheilen, die verdünnte Strecke der ventralen Röhrenwand ist die sog. Bodenplatte, die der dorsalen die Deckplatte. Die verdünnten Nahtstrecken der frontalen Naht liegen im Boden des dritten Ventrikels und in der Lamina terminalis.



Im Bereich des Gehirns scheidet sich jede Seitenwand frühzeitig durch eine Längsfurche in einen ventralen und einen dorsalen Abschnitt. In früheren Arbeiten habe ich diese Teile als Grundplatte und als Flügelplatte unterschieden. Die Grundplatte ist der ausschließliche Bildungsherd motorischer Centren, aus ihr gehen in höher gelegenen Abschnitten das Gebiet der Brücke, die Hirnschenkel und die Pars subthalamica des Zwischenhirns hervor. Ihr entstammen am vordersten Hirnende die Augenblasen.

In der einfachen Grundform des gebogenen Rohres mit vorderer

Endfläche finden wir das Gehirn bei den verschiedensten jüngeren Wirbeltierembryonen (Frosch, Petromyzon, Pristiurus, Hühnchen u. a. m.) [1]. Sowie die Augenblasen abgeschnürt sind, vollzieht sich auch die Scheidung des sekundären Vorderhirns vom Zwischenhirn. Die Trennungsfurche geht an der ventralen Seite hinter der Basilarleiste vorbei, und bald pflegt sich das Vorderhirn durch seine stärkere Auftreibung vor den dahinter liegenden Teilen auszuzeichnen. Wir können jetzt an ihm den Hemisphärenteil und den die Augenblasen abgebenden Grundteil unterscheiden. Auch an der Endfläche gliedern sich die beiden Abschnitte bestimmt voneinander ab. Der eine frontale, vor dem Hemisphärenhirn liegende Abschnitt nimmt das über die Mundbucht frei hervorragende Gebiet des Stirnwulstes ein und steht anfangs genau senkrecht zur Vorderhirnachse. Der Basilarabschnitt der Endfläche bildet mit dem frontalen einen stumpfen Winkel und liegt über dem Eingang und der Decke der Mundbucht. Der Grundteil der Endfläche endigt mit der oben erwähnten Basilarleiste, und diese berührt auf frühen Entwickelungsstufen den Rand des Neuroporus.

Von allen Hirnteilen erfährt die Umgebung der vorderen Endfläche die wenigst tiefgreifende Umbildung, daher sie an Medianschnitten der verschiedensten Wirbeltierhirne und auf den verschiedensten Entwickelungsstufen mit ihren beiden Abschnitten leicht wiederzuerkennen ist. Das frontale Stück der medialen Endfläche bildet eine etwas eingebogene Platte, die Lamina terminalis, an deren konkaver Seite in weitester Verbreitung ein Querfaserzug, die Commissura anterior, zur Entwickelung kommt. Die dorsale Grenze der Lamina terminalis ist am Menschenhirn anfangs durch das Hervortreten einer medianen Leiste bezeichnet, später fällt sie zusammen mit dem Beginn der Plexus chorioidei. Die basilare Grenze der Lamina terminalis liegt vor dem Eingang in den ursprünglichen Augenblasenstiel, dem sog. Recessus opticus. Dahinter folgen eine einspringende Falte der Wand und eine zweite Bucht, der Recessus infundibuli. Unter der einspringenden Wandfalte tritt das Chiasma opticum auf. Das Gesamtgebiet der beiden Recessus, der Fundus basilaris, stellt sich als der Boden eines stumpf abgestutzten Trichters dar, der durch den einspringenden Chiasmawulst in eine vordere und eine hintere Abteilung geschieden wird. Die vordere Wand des Trichters ist die Lamina terminalis, die hintere bezeichnen wir am

---

1) Inbetreff von Abbildungen verweise ich auf einen Abdruck des Aufsatzes im Archiv für Anatomie und Physiologie, anatom. Abth. 1892.

Menschenhirn als Tuber cinereum. Beim erwachsenen Menschenhirn hat der Fundus basilaris die embryonalen Verhältnisse noch wesentlich beibehalten, und er erscheint hier kurz. Dagegen streckt er sich bei niedrigen Wirbeltieren (Knochenfische, Selachier, Amphibien) mehr in die Länge, und hier bildet er mit der Lamina terminalis bald einen sehr stumpfen, bald auch einen annähernd rechten Winkel.

Die weitergehende Entwickelung des Hirnrohres ist stets mit Aenderung seiner Achsenkrümmungen verknüpft. Im allgemeinen nehmen die Krümmungen erst eine Zeit lang zu, um dann später wiederum abzunehmen. Beim menschlichen Gehirn z. B. findet sich die maximale Entwickelung der Krümmungen gegen Ende des 2. Monats, von da ab tritt wieder zunehmende Streckung ein. Sehr frühzeitig erfolgt die Streckung bei Petromyzon. Veränderungen der Krümmungen können übrigens auch in dem Sinne stattfinden, daß die einen zunehmen, während andere sich verringern.

Als eine der allgemeinsten Erscheinungen ergiebt sich die zunehmende Annäherung des Rautenhirnbodens an den Boden des Großhirns. Die Brückenkrümmung schiebt sich gegen die Basilarleiste vor, und die dazwischen liegenden Teile können sich bis beinahe zur Berührung aneinander legen. Im Verlaufe dieses Vorganges löst sich die Chorda vom Boden des Mittelhirns und der anstoßenden Teile ab. Es entsteht eine mit Bindesubstanz sich erfüllende Lücke, in welcher bei Säugetieren die Sattellehne sich bildet. Diese Lücke, die Sattelspalte, fehlt bei keinem Wirbeltier, auch nicht bei Petromyzon, obwohl sie sich hier relativ spät entwickelt.

Die Sattelspalte wird vom Boden des Zwischenhirns, des Mittelhirns und des Hinterhirns überspannt, und für das Verständnis der gesamten Gehirnbasis ist es wichtig, ihre Einfassung sehr genau zu analysieren. Ich gehe dabei vom Gehirn des 6—7-wöchentlichen menschlichen Embryo aus, bei dem die Verhältnisse sehr übersichtlich zu Tage liegen:

Das Rautenhirn zeigt zwei der Sattelspalte zugekehrte konvexe Ausbiegungen, die wohl bekannte Brückenkrümmung und die minder bekannte, aber durchaus typische Biegung des Isthmus. Beide sind der Ausdruck von Gesamtbiegungen des Rohres, ihnen entsprechen daher dorsale Einschnitte. Der Brückenkrümmung entspricht der Einschnitt zwischen Cerebellum und verlängertem Mark, der Isthmuskrümmung derjenige zwischen den Vierhügeln und dem Kleinhirn. Die Isthmusbiegung bildet nach der Basis zu einen höckerigen Vorsprung, der als Eminentia interpeduncularis zu bezeichnen ist, da er am Ort des spätern Ganglion interpedunculare liegt. Im

Innern des Rohres findet sich eine dem Vorsprung entsprechende Grube, die Isthmusgrube. Dieselbe ist neuerdings auch von R. Burckhardt als allgemeines Vorkommnis erkannt und als „Mittelhirngrenze“ bezeichnet worden.

Gegenüber von der Eminentia interpeduncularis bildet der Zwischenhirnboden gleichfalls eine konvexe Ausladung, die Eminentia mammillaris. Zwischen beiden Vorsprüngen liegt der durch eine doppelte Knickung scharf abgesetzte Boden des Mittelhirns. Jede der beiden Einknickungen bildet den Grund einer zeitlebens unterscheidbaren Grube, der Fossa supramammillaris und der Fossa interpeduncularis. Unterhalb der Eminentia mammillaris steigt der Zwischenhirnboden als Tuber cinereum schräg nach abwärts gegen die Basilarleiste hin, von der er durch eine Einschnürung abgesetzt bleibt. Der Mittelhirnboden ist dem Gesagten zufolge sowohl nach vorn, wie nach rückwärts gegen die Röhrenlichtung vorgetrieben, und er bildet in dieser zwei Wülste, die Haubenwülste, die nach vorn über der Fovea mammillaris, nach hinten über der Isthmusgrube auslaufen.

Die für den menschlichen Embryo aufgezählten verschiedenen Vortreibungen und Buchten im Umfange der Sattelspalte bewähren sich auch für die verschiedensten embryonalen Tiergehirne als zuverlässige Orientierungsmarken. Nach vorn erscheint die Basilarleiste als der Knotenpunkt, an welchem ursprünglich die Chordaspitze, die Seessel'sche Tasche und die ektodermale Wurzel der Rachenhaut mit dem Medullarrohr zusammengetroffen sind. Allerdings treten in der Folge mehr oder minder weitgreifende Verschiebungen einzelner Gebilde ein. Einerseits kann die Seessel'sche Tasche frontalwärts vordringen, und damit rückt die Abgangsstelle der Rachenhaut über die Basilarleiste hinaus. Beim Froschembryo liegt sie z. B. noch ein Stück weit vor dem Recessus opticus.

Ganz allgemein greift aber ein anderer Vorgang Platz: die Seessel'sche Tasche löst sich vom Medullarrohr und zieht sich rachenwärts zurück. In den freien Raum schiebt sich als quere Ectodermfalte die Rathke'sche Tasche. Diese umgreift die Basilarleiste und kann hinter derselben mehr oder minder hoch emporsteigen. Die Rückwand des Recessus infundibuli buchtet sich schließlich als eigentlicher Trichter und als hintere Hypophysenanlage hinter derselben hervor. Bei diesem Vorrücken der Rathke'schen Tasche wird auch die Chorda aus ihrer Lage gebracht. Wir finden schon bei Selachiern, weiterhin aber bei amnioten Wirbeltieren, daß die Chordaspitze durch das Ende der Rathke'schen Tasche vom Gehirn abgedrängt und zugleich gehoben

ist. Vorübergehend kann sie bei Selachiern bis zum Corpus mammillare hinaufreichen.

Bei niederen Wirbeltieren, bei denen die Chorda ja von Anfang ab so viel mächtiger angelegt ist, als bei den höheren, zieht sich die Chorda nach vorübergehender Aufrichtung medullarwärts zurück und erfährt eine gleichzeitige Streckung. Ich kann z. B. auf einige Abbildungen des Lepidosteushirns von KITCHEN PARKER hinweisen. Die jüngere Stufe zeigt die Chorda an ihrem vorderen Ende gebogen und in die Sattelspalte hineinreichend. Auf nachfolgenden Stufen hat sie die Satteltasche verlassen und ist mehr gestreckt denn zuvor. So zeigen die Durchschnitte von älteren Frosch-, Salamander- und Axolotlembryonen die Chorda als einen die Brückenkrümmung kaum überschreitenden, nur wenig gebogenen Stab, und dasselbe gilt von den Embryonen von Knochenfischen.

Aus dem oben Gesagten geht hervor, daß es 'nicht angeht, bei ausgebildeten Tieren die Gehirnteile nach ihrer Beziehung zur Chorda zu gruppieren. Wenn z. B. AHLBORN in seiner so vorzüglichen Arbeit über das Petromyzontenhirn nur das Hinterhirn epichordal nennt, dagegen alle davorliegenden Teile mit Inbegriff des Mittelhirns prächordal, so ist diese Einteilung deshalb ohne Wert, weil sie von einer sekundär entstandenen Lage der Chordaspitze ausgeht. Ursprünglich reicht auch bei Petromyzon die Chordaspitze bis zur Basilarleiste. Will man zwischen epi- und prächordalem Gehirn unterscheiden, eine Unterscheidung, die ich für wohl gerechtfertigt halte, so haben wir eine ganz scharfe Grenzmarke in der Basilarleiste. Prächordal läßt sich alles nennen, was vor dieser Leiste liegt, d. h. alles, was der vorderen Endfläche des Gehirnrohres angehört, die Gebiete von Recessus infundibuli, Chiasma, Recessus opticus und Lamina terminalis nebst den neben letzterer sich entwickelnden Riechlappen.

Der Raum der Sattelspalte kann sich, teils durch stärkeres Vordringen der Brückenwölbung, teils durch Heraustreten des Zwischenhirnbodens verengern und bis auf geringe Reste verschließen. Dabei bleibt das Ende der Spalte mit seinen beiden Gruben, den Fossae supramammillaris und interpeduncularis, stets noch etwas ausgeweitet. Die Vortreibung des dünnen epithelialen Zwischenhirnbodens tritt besonders bei niederen Wirbeltieren früh und ausgiebig auf, und sie führt zur Entwickelung des sog. Saccus vasculosus. Dieser Sack tritt unterhalb des Recessus mammillaris auf, und er geht somit aus dem Teil der Wand hervor, den wir am Menschenhirn als Tuber cinereum bezeichnen. Der Mammillarteil charakterisiert sich jederzeit durch seine Beziehung zu den in ihm auslaufenden Haubenwülsten

und er bleibt unabhängig von dem mehr ventralwärts liegenden Saccus vasculosus.

Auch beim menschlichen Embryo ist auf gewissen Entwickelungsstufen (6. Woche) die hintere epitheliale Wand des Zwischenhirns stark gefaltet, und es finden sich zu der Zeit auch ausgesprochene seitliche Ausbuchtungen des Ventrikelbodens, welche dem Orte nach, dem Saccus vasculosus und den unteren Lappen von Gehirnen niedriger Wirbeltiere entsprechen.

Ich komme nun mit einigen Worten auf die dorsale Hirnwand. Naturgemäß beschreibt diese stets einen längeren Bogen, als die Basis. Die Länge der einzelnen Abschnitte wächst in ihren dorsalen und ventralen Strecken nicht gleichmäßig, und so kommt es zu mehr oder weniger ausgesprochenen Verschiebungen der Basis gegen die Decke. Schnitte, welche die zusammengehörigen Grenzen treffen, stehen sonach nicht mehr rechtwinklig, sondern mehr oder minder schief zur Mittelachse des Rohres. Am auffälligsten ist dies beim Mittelhirn. Schon für den menschlichen Embryo habe ich s. Z. darauf aufmerksam gemacht, daß der Mittelhirnboden gegen das Zwischenhirn vorgeschoben erscheint. Das ist ein, soweit ich ersehe, allgemeines Verhältnis, und es kann so weit gehen, daß der Mittelhirnboden mit der Decke einen rechten Winkel bildet. Als auffallende Beispiele dieser Verschiebung des Mittelhirnbodens erscheinen das Gehirn von Ganoiden (Sturio) und dasjenige der Knochenfische. Bei diesen und bei Amphibien findet sich überdies ein besonders starkes Mißverhältnis zwischen der Länge von Decke und Boden. Letzterer ist hier im allgemeinen sehr kurz veranlagt. Die genaue Berücksichtigung dieser Verhältnisse ist deshalb wichtig, weil man sonst Gefahr läuft, sowohl Schnittbilder, als direkte Präparationsansichten unrichtig zu beurteilen. So treffen z. B. Durchschnitte, welche senkrecht durch die Mittelhirndecke von Knochenfischen geführt werden, zu einem Teil noch den Boden der Rautengrube und nur zu einem verhältnismäßig kleinen Teil den eigentlichen Mittelhirnboden.

Das Mittelhirn als Ganzes neigt sich bald mehr dem Rautenarm, bald mehr dem Großhirnarm zu. Ersteres findet sich z. B. am Ganoiden-, letzteres am Selachierhirn. Die Decke des Gehirnrohres wächst im allgemeinen rascher als der Boden, und dies führt zu einer Reihe von Faltungen und Ueberlagerungen. Die Ueberlagerung des Zwischenhirns durch die Hemisphären, die Bildung der Epiphysen, die Ueberlagerung des Isthmus durch die Vierhügel und die des Rautengrubeneinganges durch das Kleinhirn sind der Ausdruck dieses überwiegenden Längenwachstums der Hirndecke. Als bekannt darf ich voraussetzen, wie das Wachstumsübergewicht bei verschiedenen Wirbeltierklassen

ganz verschiedene Hirnteile betrifft, und wie z. B. bei Knochenfischen und bei Selachiern die Rautenhirndecke in einer Ueppigkeit sich entwickelt, die bei höheren Wirbeltieren nicht wieder vorkommt.

In betreff der als Epiphysen bezeichneten Gebilde hat die Neuzeit begonnen, schärfer zu sondern, seitdem Goette dargethan hat, daß die Zwischenhirndecke bei Batrachiern zwei Auswüchse bildet, einen vorderen, den sog. Adergeflechtknoten und einen hinteren, die eigentliche Zirbel. Auf das Vorkommen mehrerer Anhangsgebilde ist seitdem wiederholt aufmerksam gemacht worden, so zuletzt von R. Burckhardt bei Protopterus und von Eycleshymer bei Amblystoma.

Wie sich beim Durchgehen der Profile verschiedener embryonaler Tierhirne bestimmt herausstellt, so können sich Epiphysen an mehr denn an zwei Orten bilden.

Zu den Epiphysen am vorderen Rande des Zwischenhirns gehört der Goette'sche Adergeflechtknoten. Hier nimmt auch die Epiphyse der Selachier ihren Anfang. In der Folge jedoch hebt sich das gesamte Dach des Zwischenhirns mit, und so entsteht jener bekannte zwischen Hemisphäre und Mittelhirn eingeklemmte Auswuchs, dessen Basis nach rückwärts bis zur Commissura posterior sich erstreckt. Aehnlich ist die Sachlage bei Knochenfischen.

Eine Epiphyse des vorderen Zwischenhirndachs ist mir auch bei einem menschlichen Embryo von 10,5 mm Nl. begegnet. Die Deckplatte bildet zu der Zeit eine schmale, in zwei Seitenkanten auslaufende Längsleiste. Nach vorn wird diese Leiste dreikantig und die obere unpaare Kante löst sich eine Strecke weit als selbständiges Anhangsgebilde von ihrem Boden ab. Als ich dies Verhalten zum ersten male vor einer Reihe von Jahren fand, glaubte ich damit den Anfang der Zirbel erkannt zu haben, und erst eine sorgfältige Profilkonstruktion belehrte mich darüber, daß der fragliche Auswuchs dem vordersten Ende des Zwischenhirndaches angehöre. Das Gebilde scheint sich später in der Adergeflechtplatte zu verlieren. Die eigentliche Zirbelanlage entwickelt sich beim menschlichen Embryo erheblich später, und nachdem die hintere Kommissur bereits angelegt ist, durch Emporwölbung des hintersten Teiles vom Zwischenhirndach. Am Vogelhirn entwickelt sich, wie schon Remak gesehen hat, die Epiphyse aus der Mitte der Zwischenhirndecke und dasselbe gilt von der Epiphyse der Reptilien und der Amphibien.

Wir unterscheiden somit Epiphysen des vorderen, des mittleren und des hinteren Teils der Zwischenhirndecke. Für die letzteren kann man wohl zweckmäßigerweise den Namen Zirbel beibehalten. Außer diesen besonderen Formen von Auswüchsen finden wir eine

Hebung des Gesamtdaches, wie sie bei Selachiern und bei Knochenfischen zustande kommt.

In nur summarischer Weise darf ich, angesichts der drängenden Zeit, die Entwickelung der einzelnen Hirnabschnitte berühren:

Am Rautenhirn unterscheiden wir bekanntlich das kopfwärts anschwellende verlängerte Mark, das wiederum abschwellende Hinterhirn und das verjüngte Endstück, den Isthmus. Wie das gesamte Medullarrohr, so besteht das Rautenhirn aus zwei dicken Seitenwandungen, welche an der Basis und an der Decke durch dünnere Platten verbunden sind. Die Deckplatte bleibt zeitlebens epithelial, und ihre Breite nimmt mit der des Gesamtrohres zu und ab. Sie bildet sonach auch ihrerseits ein scheitel- und medullarwärts sich zuspitzendes Feld, das Rautenfeld, das infolge seiner Durchsichtigkeit schon für die äußerliche Betrachtung scharf sich abzuheben pflegt.

Die Achse des Rautenhirns beschreibt, wie oben erwähnt, zwei ventralwärts konvexe Krümmungen, die Brücken- und die Isthmuskrümmung. Zwischen beiden liegt eine dorsal gerichtete Ausbiegung, das Knie des Rautenhirnes. Die Brückenkrümmung verschiebt sich im Laufe der Entwickelung, und sie liegt schließlich vor dem Ort der größten Breite des Rohres. Je stärker die Brückenkrümmung, um so breiter wird das Rautenhirn. Die medullare Grenze des Rautenhirns wird durch die anfangs nur schwach sich ausprägende Nackenkrümmung bezeichnet.

Aus dem Rautenhirn entspringen sämtliche motorische Kopfnerven, mit einziger Ausnahme des aus dem Mittelhirn kommenden und oberhalb der Isthmuskrümmung frei werdenden N. oculomotorius und in dasselbe treten die centripetal leitenden Wurzeln des Trigeminus, des N. intermedius, des N. vestibuli und N. cochleae, des Glossopharyngeus und des Vagus ein. Seitlich von ihm liegen die Ganglien dieses Nerven und die Gehörblase. Alle diese Teile behaupten feste Beziehungen zum Rautenhirn. Der N. trochlearis entspringt stets aus dem Isthmus, an dessen Decke seine Fasern frei werden. Die Wurzeln des Trigeminus erreichen die Gehirnoberfläche stets am Ort der stärksten Brückenkrümmung, und die des N. cochleae am Ort der größten Rautenbreite. Hinter der Querfurche der letzteren verläuft das Querstück der Facialiswurzel. Die Gehörblase liegt stets in einiger Entfernung hinter dem Ort der größten Rautenbreite, und ihr schmiegen sich nach vorn die Acusticofacialis-, nach hinten die Glossopharyngeusganglien an. An der Stelle, wo das verlängerte Mark von den Gehörblasen berührt wird, erscheint es etwas zusammengedrückt, und seine Wandungen verlaufen hier mehr parallel, als weiter hinten und als

weiter vorn. Der Saum des Rautenfeldes bildet hier eine gebrochene Linie. Dies Verhalten ist ein allgemeines. Es findet sich ebensowohl beim Gehirn von Petromyzon, als bei dem der Selachier und bei dem des Menschen. Die drei Abschnitte lassen sich als Pars labyrinthica, praelabyrinthica und retrolabyrinthica voneinander unterscheiden. In letzterem Teil liegen die Kerne der Vagusgruppe, in den beiden ersteren die Acusticofacialis-Kerne. Dagegen liegt der motorische Trigeminuskern bereits vor der Rautenbreite und er gehört dem Hinterhirn an.

Sehr bedeutsam für die Entwickelung des verlängerten Markes und des Kleinhirns ist, wie ich bei früheren Anlässen durchgeführt habe, die Bildung der Rautenlippen. Indem der zugeschärfte Randteil der Flügelplatten sich umlegt, wird eine zum Teil recht weit gehende Verlagerung der Zellenmassen eingeleitet. Im verlängerten Mark kommt es zur Ueberwanderung von Zellen aus den Rautenlippen in das Olivengebiet. Am Kleinhirn wird infolge des Lippenumschlags die ursprünglich ventrikuläre Fläche der Flügelplatte zur Außenfläche des Organs. Bei den niedersten Wirbeltieren kann sich das früh embryonale Verhalten des Rautenhirnquerschnitts bleibend erhalten. So erscheint bei Petromyzon die Rautenlippe aufgerichtet, und die Bildung von Olivenkernen bleibt aus. Am Nachhirn von Selachiern dagegen und an dem von Knochenfischen kehren ähnliche Verhältnisse wieder, wie sie an dem von höheren Wirbeltieren nachweisbar sind. Einer genaueren Durchforschung bedarf noch das Verhalten der Rautenlippe am Cerebellum niederer Wirbeltiere.

Das embryonale Hinterhirn erscheint als ein konisches Rohr, an dessen Bildung das halbe Rautenfeld mit teilnimmt. Seine hintere Grenze ist der Ort der Brückenkrümmung, bez. der Rautenbreite. Als vordere Grenze läßt sich, wenn wir vorerst von der Sonderung des Isthmusanteils absehen, die Isthmuskrümmung bezeichnen. Zwischen Brücken- und Isthmuskrümmung liegt das dorsalwärts konvexe Knie des Hinterhirns.

Das Rautenfeld endigt, unter rascher Verjüngung, medullarwärts vom Knie. Als obere Fortsetzung desselben erhält sich ein schmaler Streifen der Deckplatte mit nahezu parallelen Rändern.

Die Grundplatten des Hinterhirns bilden den Boden des vierten Ventrikels, das Kleinhirn geht aus den Flügelplatten hervor. Seine Hemisphären entstehen bei höheren Wirbeltieren aus den unterhalb des Knies liegenden Strecken derselben, der Wurm aus den darüber liegenden. Jene unteren, schräg- oder quergelegten Strecken will ich als Seitenteile, diesen als Mittelstück bezeichnen. Die Seiten-

teile sind beim menschlichen Embryo verhältnismäßig lang und kräftig angelegt, und indem sie unter scharfem Winkel in das Mittelstück umbiegen, fassen sie es im Verlaufe der weiteren Entwickelung zwischen sich. Bei Vögeln und bei Reptilien bleiben die Seitenteile in ihrer relativen Entwickelung zurück. Der Wurm wird nunmehr zur Hauptmasse des Kleinhirns, die Hemisphären erscheinen nur als seitliche Anhänge desselben. Bei Amphibien dagegen und bei Cyclostomen reduziert sich das Mittelstück des Hinterhirns auf einen schmalen Streifen, wogegen es bei Knochenfischen und bei Selachiern eine sehr bedeutende Entwickelung gewinnt. Bei Selachierembryonen von 2 cm Länge liegt zwischen dem Ende des Rautenfeldes und der Isthmusbeuge ein im Winkel gebogenes Röhrenstück, das die Hauptmasse des Knies bildet. Bei der nachfolgenden Entwickelung legt sich, unter zunehmender Ausbildung des Knies, die Decke dieses Stückes medullarwärts um und bildet einen den Zugang zur Rautengrube überwölbenden Sack. Gleichzeitig legt sie sich aber auch nach vorn über und schiebt sich ein Stück weit über das Mittelhirn hinweg. Die Seitenteile treten als schmale Streifen vom Ort der Rautenbreite her an das mächtige Mittelstück heran. Bei Knochenfischen drängt sich das Mittelstück frühzeitig dicht an das Mittelhirn heran, durch einen tiefen Einschnitt davon sich scheidend. Die nachfolgende Entwickelung gestaltet sich zum Teil ähnlich wie bei Selachiern. Sackartig wölbt sich das Mittelstück auch bei Knochenfischen nach hinten über, dagegen läßt es den Sehlappen unbedeckt. Auch pflegt sich seine Oberfläche glatt zu erhalten, während sie bei Selachiern ausgiebige Faltungen erfährt.

Die Selachier bieten ein, soweit meine Kenntnis reicht, vereinzeltes Beispiel von der Ueberlagerung des Mittelhirns durch das Kleinhirn. Bei der großen Mehrzahl der Wirbeltiere erscheint das Mittelhirndach nach rückwärts verschoben und überdeckt den Isthmus und häufig noch einen Teil des Kleinhirns. Am auffälligsten ist dies Verhalten bei Knochenfischen, bei denen bekanntlich der Isthmus nebst dem vorderen Ende des Kleinhirns als Valvula cerebelli tief in die Mittelhirnhöhle vorgeschoben wird.

Noch bedarf der Isthmus einer kurzen Erörterung. Am jüngeren Embryonenhirn charakterisiert sich das obere Endstück des Rautenhirns durch seine Enge und durch seine seitliche Abplattung. In dessen Seitenwand liegt der motorische Trochleariskern, und an seiner Decke werden die Wurzeln dieses Nerven frei. Mit der zunehmenden Ausbildung der Isthmusbeuge verliert der Teil an selbständiger Bedeutung, er wird zwischen die mächtigen Nachbargebilde eingeklemmt und

schließt sich mit seiner vorderen Hälfte dem Mittelhirn, mit der hinteren dem Kleinhirn an. Allein auch da, wo der Isthmus am meisten seine Selbständigkeit verliert, erhalten sich bezeichnende Merkmale seiner Lage. An der Basis sind die Eminentia interpeduncularis oder das entsprechende Ganglion als Isthmusgebilde in Anspruch zu nehmen, an der Decke erkennt sich sein Ort an der Austrittsstelle der Trochleariswurzeln. Am Knochenfischhirn erhält sich in der Valvula cerebelli ein breiterer Rest der Isthmusdecke. Am Gehirn der Säugetiere und des Menschen ist die Strecke des vorderen Marksegels von der Lingula ab bis zum Rand der Vierhügel als Isthmusgebiet anzusprechen.

Die morphologische Würdigung des Mittelhirns bedarf hier nur weniger Worte, um so mehr, da die Haubenwülste und deren Verhältnis zur Mittelhirndecke schon früher besprochen worden sind, und da eine eigentliche Geschichte der Hirnschenkelentwickelung ein tieferes Eingehen in das Detail der Faserbahnen erfordern würde. Im allgemeinen erhebt sich die Decke blasenartig über ihrer Unterlage und greift über diese nach vorn, nach rückwärts und seitlich hinaus. An ihrem vorderen und am hinteren Rande wird sie frühzeitig von Querfaserzügen eingefaßt, vorn von der Commissura posterior, hinten von den Trochleariswurzeln. Eine mediane Längsleiste bewirkt die erste Scheidung in zwei Seitenhälften. In der Folge sinkt die Leiste in die Tiefe und bildet den Boden einer Längsrinne. Reste der konvexen Leiste finden sich am Menschenhirn im Frenulum veli medullaris.

Auch in betreff des Zwischenhirns beschränke ich mich auf das Allernotwendigste: Es scheiden sich Grund- und Flügelplatte durch eine im Recessus opticus auslaufende Furche, den Sulcus Monroi. Das Gebiet über der Furche liefert den Thalamus, das Ganglion habenulae und die Kniehöcker. Unterhalb der Furche, in der Pars subthalamica liegen die Mammillarkörper und die verschiedenen Basalganglien (Körper von Luys, basales Optikusganglion u. s. w.). Unterhalb des Mammillarkörpers buchtet sich auch bei höheren Wirbeltieren die Ventrikelwand seitlich aus, und so zeigt noch das Gehirn des menschlichen Embryo zwei über dem Trichtereingang liegende flache Seitentaschen. Sie verwischen sich hier bei fortschreitender Entwickelung, wogegen sie am Fischhirn zu zwei ansehnlichen Körpern, den Lobi inferiores, sich ausbilden. Der Zugang zu deren Höhlung liegt zwischen dem Trichtereingang und der Mammillargrube.

Der Thalamus opticus entwickelt sich aus dem vorderen Teil der Zwischenhirnwand in offenbarer Abhängigkeit von der Hemisphärenbildung. Die erste Hervorwölbung derselben erscheint als eine Wir-

kung des Andrängens der Hemisphäre gegen das Zwischenhirn, und erst in der Folge gewinnt der Körper eine größere Selbständigkeit. Die medial- und medullarwärts sich vorschiebende Masse treibt den dahinter liegenden Wandabschnitt zur Seite und nähert sich dem Haubenwulst des Mittelhirns. Dabei entsteht hinter dem Thalamus eine seitliche, ins Gebiet der Kniehöcker hineinreichende Bucht. Dieselbe verengt und schließt sich am menschlichen Gehirn dadurch, daß Thalamus und Haubenwulst zusammentreffen und verschmelzen [1]). Aus dem zur Seite geschobenen Wandabschnitt werden die Kniehöcker, wogegen das Ganglion habenulae aus den an die Deckplatte anstoßenden Teilen der Wand hervorgeht.

Das eigentliche Vorderhirn zerfällt, wie schon früher erörtert worden ist, in einen basalen, die Augenblasen entsendenden Abschnitt und in das eigentliche Hemisphärenhirn. Letzteres entstammt dem Flügelplattenanteil des Medullarrohres, und es begegnen sich in ihm die dorsale und die frontale Naht des letzteren. Beim menschlichen Embryo hat das Hemisphärenhirn zur Zeit seines ersten Auftretens die Gestalt einer aufrecht stehenden Keule. Der frontale und der dorsale Saum desselben sind frei, der hintere Rand ist längs einer frontalwärts konkaven Linie mit dem Zwischenhirn verbunden. Das verjüngte untere Ende des Hemisphärenhirns läuft von dem Augenblasenstiel aus.

Eine frontal gestellte Furche, Turner's Fissura rhinica, scheidet frühzeitig das Gebiet des Riechlappens von dem des Mantels. Die Furche trifft an der Hemisphärenbasis mit einer 2. Furche zusammen, welche, im rechten Winkel zur Fiss. rhinica stehend, sowohl den Riechlappen, als den Mantel vom Sehstielgebiet scheidet. Der Riechlappen selber zerfällt durch einen seichten Einschnitt, die Fiss. prima, in einen vorderen und einen hinteren Teil. Diesem äußeren Furchensystem entspricht an der Innenfläche des Gehirns ein System von Wülsten, das wir in seiner Gesamtheit als Corpus striatum bezeichnen

Der Streifenhügel geht, der äußeren Flächengliederung entsprechend, in drei Schenkel auseinander, deren vorderster, der Fissura rhinica folgend, vor dem vorderen Riechlappen ausläuft, während der zweite zwischen vorderem und hinterem Riechlappen durchgeht, der dritte aber das Riechlappengebiet vom Recessus opticus trennt.

1) Beim menschlichen Fötus findet sich eine offene Grube noch während des 3. Monats. Man vergleiche meine Abbildung im Aufsatz über die Entwickelung des Vorderhirns, S. 62. Eine ähnliche Grube zeichnet Wiedersheim am Gehirn von Hatteria (Grundriß der vergl. Anat., 2. Aufl., 1888, S. 160).

Schon auf sehr frühen Entwickelungsstufen sind die Bezirke der späteren Lappen bestimmbar. Die Fissura rhinica verläuft jederzeit längs der Grenzen zwischen dem Stirn- und Schläfenlappen einerseits, dem Riechlappen andererseits. Dabei berührt der Stirnlappen den vorderen, der Schläfenlappen den hinteren Riechlappen. Hinterhaupts- und Scheitellappen gehören dem frei überragenden Bogenstück des Hemisphärenmantels an.

Dem Gesagten zufolge liegt das Riechhirn als Endabschnitt des Medullarrohres stets frontalwärts vom Hemisphärenmantel. Der vordere Riechlappen liegt dabei dorsal vom hinteren, und demgemäß auch der Stirnlappen dorsal vom Schläfenlappen, der Scheitellappen dorsal vom Hinterhauptslappen. Nach diesen ursprünglichen Beziehungen der Hirnabschnitte zu einander sind bei den verschiedenen Wirbeltieren die Teile des Hemisphärenhirns zu deuten. Die keulen-, oder noch besser, die keilförmige Grundgestalt desselben ist bei vielen Wirbeltierhirnen bis zu den Säugetieren hinauf sehr bestimmt ausgesprochen. Die frontale Endfläche des Stieles wird vom Riechhirn eingenommen, die dorsale Wandfläche wölbt sich frei empor und berührt die Schädeldecke, während die hintere Fläche, bald mehr bald minder weit, über das Zwischenhirn sich herüberlegt. Die ventrale Spitze des Keiles ist stets auf den Recessus opticus hin gerichtet, über ihr treffen Schläfenlappen und hinterer Riechlappen zusammen, und hier ist auch die Stelle, wo die stielartigen Faserverbindungen des Hemisphärenhirns mit den übrigen Gehirnabschnitten zur Ausbildung gelangen. Der Streifenhügel aber erscheint in seinem einen Teil als Trennungswulst zwischen dem Hemisphären- und dem Zwischenhirn, in seinem anderen Teil als Trennungswulst zwischen Riechhirn und Pallium. Je mehr die selbständige Entwickelung dieses Hirnteiles fortschreitet, um so mehr verwischen sich seine ursprünglichen Beziehungen zur Außenfläche des Gehirns.

Im Verbindungsteil zwischen dem Zwischenhirn und dem Hemisphärenhirn sind zwei gesonderte Strecken zu unterscheiden: 1) die Verbindung des Thalamus mit dem Pallium, 2) die Verbindung der Pars subthalamica mit dem Streifenhügel. Diese beiden Strecken sind wenigstens beim menschlichen Gehirn sehr ungleichwertig. Die Verbindung des Thalamus mit dem Pallium wird hier durch eine dünne, in die mediale Hemisphärenwand umbiegende Lamelle vermittelt, von der sich später in dem Limbus striae corneae noch Spuren erhalten. Dagegen gewinnt die Verbindung der Pars subthalamica mit dem Streifenhügel eine ganz besondere Wichtigkeit, denn sie wird zur Straße für alle Fasermassen, welche zum Hemisphärenhirn hin- oder

von ihm ausgehen. Ich habe diese Verbindung als Stiel des Streifenhügels bezeichnet, noch besser vielleicht wird sie kurzweg als Hemisphärenstiel bezeichnet. Aus ihm wird das vordere Ende des Hirnstieles. Der Hemisphärenstiel liegt ursprünglich an der hinteren Grenze des Hemisphärenhirns, bei höher entwickelten Hirnformen wird er aber allmählich zu dessen Mittelpunkt. Auch hierfür gebe ich die Beschreibung vom menschlichen Fötalhirn.

Indem die Hemisphären sich ausdehnen, tritt das frei werdende ventrale Ende des Schläfenlappens nach rückwärts über das Stielgebiet hinaus, dann senkt es sich hinter demselben herab und schließlich rückt es unterhalb des Stieles wieder nach vorn vor. Es beschreibt somit um den Stiel herum eine Bogenlinie. Ein Teil des Lappens verschiebt sich dabei über die Anheftungsstelle hinaus nach vorn, und es entsteht infolge davon ein rückläufiger Streifen der medialen Wand, der sog. Uncus.

In entgegengesetztem Sinn als der Schläfenlappen bewegt sich der Stirnlappen. Ventralwärts sich senkend, rückt er mit seiner frontalen Fläche bis in die Höhe des Sehnerven herab. Beim Gehirn des Menschen und der mikrosmatischen Säuger wölbt er sich auch über den Riechlappen hinweg und nimmt teil an der Bildung der definitiven Hirnbasis, während bei den osmatischen Tieren der Riechlappen seine frontale Endstellung bleibend beibehält. Der Riechlappen selber biegt sich beim menschlichen Hirn derart zusammen, daß der vordere Lappen ebenso ventral oder noch ventraler zu stehen kommt, wie der hintere. Stirnlappen und Schläfenlappen rücken sich am verengten Eingang der Fossa Sylvii bis auf geringen Abstand entgegen, und nun umgiebt der Hemisphärenmantel als eine beinahe geschlossene Spange das Gebiet des Stieles. Das Bindeglied zwischen den beiden Enden der Spange, dem Stirn- und dem Schläfenlappen, bildet zeitlebens der hintere Riechlappen oder die Substantia perforata anterior der Anatomie.

Die Ausbreitung der Hemisphären erfolgt somit nach Art eines sich öffnenden Fächers. Als die Strahlen des Fächers haben wir uns Linien zu denken, welche vom Hemisphärenstiel aus gegen die einzelnen Punkte des Mantelrandes hingeführt werden.

In unmittelbarer Abhängigkeit von der eben beschriebenen fächerförmigen Entfaltung der Hemisphärenwand steht die Umgestaltung des Streifenhügels. Dieser besitzt, wie oben gezeigt wurde, anfangs drei im Bereiche des Riechlappens die Basis erreichende Schenkel. Noch ist anfangs das hintere Endstück, der Schweif, kaum angedeutet. In dem Maße aber, als der Hemisphärenmantel vom Sehhügel frei sich abhebt und mit seinem Schläfenteil den Stiel umgreift, entwickelt sich

in der zur Ausbildung kommenden lateralen Wand des Schleifenlappens der nach abwärts und zuletzt nach vorn sich krümmende Schweif des Streifenhügels. Sein Endabschnitt erreicht den Haken, und ihm entspricht an der medialen Wand der Hemisphäre der Bogen des Ammonshorns. Der Streifenhügel, als Ganzes betrachtet, besitzt nun auch seinerseits die Form einer beinahe geschlossenen Spange, deren beide Endstücke zur Basis herabreichen und deren Binnenraum vom Stiel eingenommen ist.

Ich habe die Zeit der Gesellschaft etwas lang in Anspruch genommen und ich muß dafür um Absolution bitten. Meine Absicht ging darauf hinaus, zu zeigen: 1) daß die allgemeine Morphologie des Gehirns eine notwendige Grundlage für die Deutung der Faserbahnen bilden muß und 2) daß eine solche allgemeine Morphologie nur dann endgiltig zu gewinnen ist, wenn wir auf die allerersten Entwickelungsstufen zurückgreifen. Nur von diesen ersten Anfangsstufen aus läßt sich der Bau sicher aufführen, dadurch daß wir die frühesten topographischen Beziehungen der einzelnen Abschnitte zu einander genau feststellen und dann an der Hand dieser Merkmale die zunehmende Verwickelung der Formen verfolgen.

Ich erkläre die 6. Versammlung der Anatomischen Gesellschaft für eröffnet.

Darauf erstattet Herr W. Roux das Referat

Ueber das entwickelungsmechanische Vermögen jeder der beiden ersten Furchungszellen des Eies.

Meine Herren!

Ich möchte Ihnen über unsere derzeitige Kenntnis vom entwickelungsmechanischen Vermögen jeder der beiden ersten Furchungszellen des Eies berichten. Die bezüglichen bis jetzt vorliegenden experimentellen Arbeiten rühren her von Chabry (1), Driesch (2), Fiedler (3) und mir (4 u. 5); dazu kommen noch jüngst veröffentlichte theoretische Erörterungen O. Hertwig's (6) in seiner Arbeit: Urmund und Spina bifida, eine briefliche Mitteilung von Prof. Chun und einige neuere Beobachtungen von mir.

Nach der Arbeit DRIESCH's und besonders nach den Darstellungen O. HERTWIG's hat es den Anschein, als wenn in den Ergebnissen der verschiedenen Untersucher prinzipielle Gegensätze hervorgetreten wären. Ich will gleich erwähnen, daß ich diese Auffassung nicht teile und diese scheinbaren Gegensätze nur auf unvollkommene Information der beiden Autoren zurückführe. Dieser Umstand läßt im gedruckten Bericht eine ausgedehnte Verwendung wörtlicher Citate angezeigt erscheinen.

Als Vorläufer dieser Versuche sind zu betrachten: die Feststellung der Beziehungen der ersten Teilungsebenen des Eies zu den Hauptrichtungen des Embryo, welche eine weitere Zurückverfolgung von HIS' (7) „Prinzip der organbildenden Keimbezirke" von der Keimscheibe bis auf die ersten Furchungszellen darstellt, sowie NEWPORT's (8) und meine (9) Ermittelungen über die künstliche Bestimmung der Richtung der ersten Furche beim Froschei durch den beliebig gewählten Befruchtungsmeridian.

Die ersten Furchungen des Eies setzen sich bei allen Tierklassen in einer typischen Folge von Richtungen aufeinander, gewöhnlich in rechtwinkeligen Richtungen. Bei den bilateral-symmetrischen Tieren entspricht eine der beiden ersten Teilungsebenen der Medianebene des Embryo resp. des erwachsenen Tieres. Darin, ob die erste oder die zweite Teilungsebene die Medianebene darstellt, kommen häufig, nach GOETTE (14) selbst bei nahe verwandten Gattungen Verschiedenheiten vor; auch lassen sich nach meiner Erfahrung (15) in dieser Folge bei Froscheiern Anachronismen leicht künstlich hervorrufen; es entsteht dann die normalerweise zweite, Kopf- und Schwanzwärts scheidende Furche als erste, und die normale erste, der Medianebene entsprechende Teilungsebene als zweite. Immer aber stehen die drei ersten Furchen des Eies in festen typischen Richtungsbeziehungen zu den drei Hauptrichtungen des künftigen Embryo. Bei den Fröschen und Ascidien, mit denen wir uns im Folgenden zunächst zu beschäftigen haben werden, ist es normalerweise die erste Teilungsebene des Eies, welche die Medianeben darstellt. Das ist für die ersteren Tiere durch NEWPORT (8) sowie unabhängig von einander durch PFLÜGER (10) und mich (11), für die Ascidien durch E. VAN BENEDEN und CHARLES JULIN (12) dargethan worden. Für einige Echinodermen sprach SELENKA (13) eine bezügliche Vermuthung aus.

Bei Frosch- und Ascidieneiern kann man nach den gleichen Untersuchern auf diesem Teilungsstadium an sekundären Merkmalen

der Blastomere auch schon das spätere Dorsal und Ventral, sowie die cephale und caudale Seite unterscheiden, so daß also alle Hauptrichtungen des Embryo am zweigeteilten Eie, beim Froscheie auch schon vor der ersten Teilung, bereits eine halbe Stunde nach der Befruchtung (9), erkennbar bestimmt sind, und man daher auch angeben kann, welche von beiden Zellen der rechten, welche der linken Körperhälfte des Embryo in ihrer Lage entspricht.

Wenn die Abgrenzungsfläche der beiden ersten Blastomere schon die Medianebene darstellt, so folgt aus dem symmetrischen Verlaufe der Entwickelung zu dieser Ebene, daß jede der durch sie getrennten beiden Furchungskugeln im Wesentlichen das Bildungsmaterial für die fixen Organe der entsprechenden rechten oder linken Körperhälfte enthält, abgesehen also von den atypische Bahnen einschlagenden Wanderzellen. Denn da die Anlage der Organe bilateral-symmetrisch, also auf jeder Seite für sich erfolgt, so können höchstens in der unmittelbaren Nähe der Trennungsebene auf kleinen Irregularitäten beruhende, geringe, nebensächliche Verschiebungen des im epithelialen Verbande fixierten Materiales über die Medianebene hinaus stattfinden. Auf solche eventuellen, atypischen Verschiebungen kommt es uns hier nicht an. Es kann also das Gesetz aufgestellt werden: Jede der beiden ersten, in ihrer Lage der rechten und linken Körperhälfte des Embryo entsprechenden Furchungszellen enthält zugleich auch das Anlagematerial der bezüglichen rechten oder linken Körperhälfte. Bei denjenigen Eiern, wo die Medianebene erst durch die zweite Teilungsebene dargestellt wird, gilt das Gleiche für jedes der durch diese Ebene getrennten beiden Paare von Furchungszellen.

Danach liegt nun die Frage nahe, ob jede dieser beiden Zellen (resp. jedes dieser beiden Zellpaare) außer dem Materiale auch noch die für die Entwickelung desselben nötigen Kräfte enthält oder nicht. Das bedeutet in den Extremen gefaßt: Kann jede der beiden ersten Furchungszellen sich ganz für sich selbst zu der entsprechenden halben Körperhälfte entwickeln; oder können entgegengesetzten Falles beide Blastomere nur gemeinsam, nur pari passu sich entwickeln, so daß keines dem anderen etwas in der Entwickelung vorauseilen oder hinter dem anderen zurückbleiben kann? Wenn eine dieser Zellen der anderen auch nur ein Weniges vorauseilen kann, so bedeutet dies schon eine entsprechende Unabhängigkeit von dem Zustand resp. von den Vorgängen in der anderen Hälfte, also ein gewisses Maß von Selbstdifferenzierungsfähigkeit der ersteren Zelle.

Zwischen den genannten Extremen sind natürlich auch Uebergänge denkbar, derart, daß bloß manche Vorgänge gemeinsam, andere aber selbständig stattfinden könnten.

Zunächst war darüber zu entscheiden, ob nicht äußeren Einwirkungen auf das Ei ein erheblicher, gestaltender Einfluß auf die Entwickelung desselben zukomme. In dieser Hinsicht glaubt PFLÜGER (10): „die Schwere bestimmt, welche meridionale Molekülreihe die herrschende wird. Es ist diejenige, welcher allein im Eie die ausgezeichnete Eigenschaft zukommt, in einem vertikalen primären Meridian zu liegen.“ Welche von den Molekülreihen des durch die Schwerkraft ausgewählten Meridianes die bevorzugten sind, entscheidet abermals die Schwerkraft, denn die höher gelegene Meridianhälfte enthält die Bildungsstätte des Nervensystems. PFLÜGER nimmt ferner an, daß „die Schwerkraft eine Molekülreihe von vielleicht ganz geringer Ausdehnung bevorzugt, so daß nur diese organisierend wirkt und allmählich alles Nährmaterial für ihre Wachstumstendenz verbraucht“. „Ich würde mir also denken, daß das befruchtete Ei gar keine wesentliche Beziehung zu der späteren Organisation des Tieres besitzt, so wenig als die Schneeflocke in einer wesentlichen Beziehung zu der Größe und Gestalt der Lawine steht, die unter Umständen aus ihr sich entwickelt. Daß aus dem Keime immer dasselbe entsteht, kommt daher, daß er immer unter dieselben äußeren Bedingungen gebracht ist.“ PFLÜGER glaubt so gezeigt zu haben, daß die Schwerkraft einen zur Entwickelung des Eies notwendigen polarisierenden Einfluß ausübe und dass sie auf diese Weise diejenigen Teile des Eies bestimmen müsse, welche später zur Anlage des Centralnervensystemes werden.

Diese Auffassung habe ich (17) widerlegt, indem ich Froscheier auf einem sehr langsam rotirenden, senkrecht stehenden Rade befestigte und mit ihm bewegt werden ließ, wobei die Schwerkraft in jeder Sekunde in anderer Richtung auf die Eier wirkt und die Centrifugalkraft zu schwach war, um statt ihrer richtend, einstellend auf das Ei wirken zu können. Es zeigte sich, daß gleichwohl die Entwickelung in normaler Weise vor sich ging. Daraus geht hervor, daß ein richtender Einfluß der Schwerkraft auf das Ei zu seiner Entwickelung nicht nötig ist. Eine gleiche Unabhängigkeit der Entwickelung von äußerer Einwirkung ergab sich an in enge Glasröhren aspirierten Eiern in Bezug auf den Ort der Anlage der ersten Organe, z. B. des Urmundes und des Rückenmarkes, der Chorda dorsalis von der Stelle des Sauerstoffzutrittes sowie von der Richtung des Lichtzutrittes.

Danach bleiben statt der speziellen Gestaltungsanlagen der Keimblätter und der Organe bloß noch als möglicherweise von außen bedingt einige allgemeinste Gestaltungen (5), wie die Umbildung der rundlichen, oberflächlichen Morulazellen zu oberflächlich abgesplatteten, sich dicht zusammenschließenden Zellen; oder wie die von His (25) zur Erklärung einiger Umgestaltungen des Keimes angenommene Wanderung vieler Zellen des Salmenkeimes gegen die Luftquelle hin.

Für die Anlage und Ausbildung der speziellen Organe, auch der Keimblätter aber können wir das Gesetz aufstellen:

Zu der Hervorbringung der typischen Formenbildungen aus dem befruchteten Ei bedarf es keiner **gestaltenden** äußeren Einwirkung auf das Ei, sondern die formale Entwickelung des befruchteten Eies geschieht zufolge der in dem Ei enthaltenen gestaltenden Kräfte; sie ist Selbstdifferenzierung des Eies. Dies, obschon zur Entwickelung die Einwirkung äußerer Agentien, wie Wärme und Sauerstoff, nötig ist, welche Agentien aber nicht den Ort und die Gestalt der Bildungen bestimmen; sondern die Zufuhr dieser Kräfte ist bloß als allgemeine Vorbedingung der Entwickelungsvorgänge anzusehen, ebenso wie die Aufspeicherung von Nahrungsdotter im Ei oder die Zufuhr flüssiger Nahrung von außen.

Nachdem wir gesehen haben, daß die Entwickelung des Eies wesentlich durch die in ihm selber liegenden gestaltenden Kräfte vor sich geht, können wir nun zu der Ermittelung der Lokalisation der Entwickelungsursachen im Ei übergehen.

In dieser Hinsicht legte ich mir (4) zunächst die allgemeine Frage vor, ob alle Eiteile zu der normalen Entwickelung des Eies unbedingt nötig seien, ob daher beim Fehlen eines Teiles des Eies, oder auch nur nach dem Hervorbringen von Unordnung in der Eisubstanz durch äußere Eingriffe die Entwickelungsfähigkeit gleich ganz aufgehoben wird, oder ob etwa bei der statthabenden Entwickelung ganz seltsame fremde, den normalen nicht mehr entsprechende Bildungen aus diesen Störungen resultieren, so daß also nach einer auch nur kleinen Störung der typischen Verhältnisse des Eies gleich ganz fremdartige Produkte aus dem Ei hervorgehen würden.

Zur Beantwortung dieser Fragen wurden Eier nach der ersten oder zweiten oder einer späteren Furchung angestochen und das Resultat

des Eingriffes bis zur Zeit der ersten Differenzierung des Gehirns und Rückenmarkes, der Haftnäpfe und der Urwirbel abgewartet.

Es zeigte sich, daß erstens trotz Entleerung bis etwa $^1/_6$ der Menge des Eiinhaltes ein normaler Embryo entstehen kann; und andererseits boten viele aus anderen, in scheinbar gleicher Weise operierten Eiern hervorgegangene Embryonen bei sonst normaler Beschaffenheit bloß cirkumskripte lokale Defekte oder sonstige lokale Störungen dar. Diese lokalen Defekte erwiesen sich bei genauerer Untersuchung auf sehr verschiedene Weise bedingt. Immerhin war aus diesen Experimenten zu folgern, daß nicht alle Eisubstanz zur Entwickelung unbedingt nötig ist, und daß auf lokale Störungen am Ei lokal beschränkte Störungen am Embryo folgen können; woraus des weiteren hervorgeht daß sich die nicht in ihrer Entwickelung gestörten Teile in entsprechendem Maße unabhängig von den fehlenden oder abnorm gebildeten Teilen zu entwickeln vermögen.

Nach diesen Ergebnissen bestrebte ich mich, eine der beiden ersten Furchungszellen ganz von der Entwickelung auszuschließen (5). Die Methode ist einfach. Man gießt das Wasser von den Froscheiern $^3/_4$ Stunden nach der Befruchtung ab und läßt die Eier darauf offen stehen, so daß ihre Hülle bis zum Eintritt der ersten Furchung durch Verdampfung wieder etwas Wasser verliert. Dadurch legt sich die Gallerthülle dem Ei an, und dasselbe kann sich somit nicht mehr so leicht in derselben verschieben; was für eine sichere Operation nötig ist. Ist die erste Teilung äußerlich vollendet, so wartet man noch einige Minuten und sticht dann mit einer heißen Nadel die Zelle an. Um die Nadel heiß zu erhalten, muß an ihr eine Metallkugel als Wärmeträger angebracht sein. Das Wesentlichste des ganzen Versuches ist, den richtigen Wärmegrad auszuprobieren. Früher gelang es mir nur bei 20 von 100 operierten Eiern gerade bloß die eine Zelle zu töten, in diesem Frühjahr aber bei 80 von 100; während von den nicht operierten Probeeiern keines Abnormitäten bildete. Man sticht von oben oder von der Seite her, parallel der Furchungsebene in geeigneter Richtung in das Ei, um in die Gegend des Kernes zu gelangen und ihn bei einem geringen Verweilen mit der Nadel von etwa 5—10 Sekunden im Ei zu tödten. Hat man das Wasser von den Eiern zu früh abgegossen, schon ehe sie sich in der Gallerthülle mit den hellen Polen nach unten eingestellt hatten, ist ihnen also eine künstliche Stellung aufgezwungen worden, so bildet sich, wie oben schon angedeutet wurde, die normalerweise als zweite auftretende Furchung, welche Kopf- und Schwanzwärts scheidet, häufig zuerst, und

man zerstört dann mit der Nadel anderswertige Zellen als normalerweise, mit entsprechend anderem Resultat. Den Mechanismus dieses Anachronismus habe ich des genaueren dargelegt (9).

Das Resultat der Versuche, in denen es gelang, eine der beiden normalen ersten Furchungszellen ganz von der Entwickelung auszuschließen, war nun folgendes: Es entstand aus der unversehrten Eihälfte zunächst eine typische senkrechte Semimorula mit einer halben Furchungshöhle, darauf eine Semiblastula, eine rechte oder linke Semigastrula; und nach der Anlage des Medullarwulstes war ein rechter oder linker Hemiembryo vorhanden. Letzterer ist deutlich als solcher schon äußerlich kenntlich durch seinen einen Medullarwulst, der weiterhin die halben Hirnblasen bildet, durch seinen einen Haftnapf, durch die eine Reihe der Urwirbel, auf dem Querschnitt ferner durch das halbe Lumen des Urdarmes und in seltenen Fällen auch durch eine viel dünnere Chorda dorsalis als bei einem ganzen Embryo. Immer aber zeigte die vollkommen abgegliederte Chorda statt eines halbrunden einen gerundeten Querschnitt, und meist war die Chorda an diesen Hemiembryones laterales fast oder ganz so dick als an einem ganzen Embryo.

Nicht selten bieten diese Halbbildungen geringe Abweichungen von der normalen Gestaltung dar; es kommen Semiblastulae mit Zellen in der Blastulahöhle, etwas umgeformte Semigastrulae, Hemiembryones laterales mit zu kleinem, ja mit fast oder ganz fehlendem Urdarm, mit Verlagerung der Chorda weit seitlich von der Semimedulla vor. Es bedarf aber keiner Erwähnung, daß auch schon ein einziger Fall der Bildung eines reinen wohlgestalteten seitlichen Hemiembryo uns die Möglichkeit dieser Bildung beweist; ich habe jedoch eine ganze Anzahl derselben erhalten und mikrotomiert. Die auftretenden formalen Störungen bekunden neben dieser Möglichkeit nur, daß beim Vorhandensein des ganzen Eies die Entwickelung doch noch sicherer vor sich geht, obschon auch eine Eihälfte sich für sich allein normal zu entwickeln vermag. Und dieser Umstand läßt uns einige Schlüsse auf die Mechanismen der bezüglichen, im ganzen Ei sicherer sich vollziehenden Gestaltungen ziehen.

Wir dürfen also das weitere Gesetz aufstellen: Je eine der beiden ersten Furchungszellen des Froscheies resp. die Gesamtheit ihrer Nachkommen vermag sich nach Vernichtung der Entwickelungsfähigkeit der anderen Zelle als Halbbildung bis zu einem seitlichen halben Embryo mit einem Haftnapf, einem Medullarwulst, halben Gehirnblasen, einem Gehörbläschen, einer Chorda

dorsalis von halber Dicke, einem halben Urdarm, zur Bildung eines seitlich halben Mesoblast und zur Abgliederung desselben in Urwirbelplatten und Seitenplatten, sowie zur Zerlegung der Urwirbelplatten in die typischen Urwirbel zu entwickeln.

„Ob mit diesem Grade der Entwickelung die obere Grenze der selbständigen Entwickelungsfähigkeit erreicht ist, vermag ich zur Zeit nicht zu sagen; es liegt aber auch zur Zeit nichts vor, was zu einer solchen Annahme nöthigt, solange die Ernährung noch ohne Blut vor sich geht; denn der bei seiner künstlichen Abtödtung am weitesten entwickelte Hemiembryo sinister der Fig. 9 (5) zeigte keinerlei Absterbeerscheinungen, weder die von mir als Zeichen des beginnenden Absterbens beschriebene Framboisia embryonalis minor, noch die major. Ueber das Verhalten nach der Bildung der Blutgefäße und des Herzens kann nur die direkte Beobachtung entscheiden."

Entsprechende Anstechversuche nach der Bildung der zweiten Furche oder nach der Bildung der eigentlich zweiten Furche als erste ließen erkennen, daß eine gleiche Selbständigkeit der Entwickelung auch der vorderen und der hinteren, resp. den beiden vorderen und den beiden hinteren Furchungskugeln und der Gesamtheit ihrer Derivate zukommt.

Ich gebe hier eine mikrotomierte Semimorulae, eine Semiblastulae, eine Semigastrula und zwei Hemiembryones laterales, letztere in Querschnitten, herum, und bitte Sie, auch die nicht entwickelte Hälfte zu beachten, um zu konstatieren, daß selbst neben den Hemiembryonen in der anderen Hälfte weder Organe noch Keimblätter regulär oder irregulär angelegt sind, noch diese Hälfte in Zellen zerlegt, noch mit normalen Kernen versehen ist, so daß also kein Zweifel vorliegt, daß sie von der nicht operierten Hälfte um die ganze Differenz an Gestaltungen überholt ist, die zwischen den genannten Organanlagen und einer nicht cellulierten, zum Teil blasig zersetzten Dottermasse besteht, wobei letztere noch mit weit über eine Zelle großen, abnormen, in unregelmäßigen Gruppen zusammenliegenden, roth imbibierten Massen, eventuellen abnormen Kernmassen, durchsetzt ist. Ich bitte Sie, auf diese Entwickelungsdifferenz beider Hälften zu achten, weil von O. Hertwig (6) die Ansicht ausgesprochen worden ist, ich hätte gar keine wahren Halbbildungen, sondern Ganzbildungen hervorgebracht, die aber infolge der ihnen zugefügten Schädigung aus einem normal und einem anormal entwickelten Teile beständen.

Aus der Thatsache der Entstehung dieser Halbbildungen ist bezüglich des Sitzes der gestaltenden Kräfte das Gesetz abzuleiten:

Jede der beiden ersten Furchungszellen enthält alle wesentlichen gestaltenden und differenzierenden Kräfte für die Anlage der halben Gehirnblasen, der Gehörbläschen und der dieser Entwickelungsstufe entsprechenden anderen Organe des Embryo in sich. Ferner: da jede der beiden ersten Furchungszellen sich unabhängig von der anderen zu einer normalen seitlichen Körperhälfte zu entwickeln **vermag**, so ist es anzunehmen, daß auch bei der normalen Entwickelung beider Körperhälften jedes der beiden ersten Blastomere, d. h. der ganze Komplex seiner Nachkommen sich unabhängig von dem Komplexe der Nachkommen des anderen Bastomers **entwickelt**.

„Damit haben wir also erkannt, daß diese Vorgänge der Entwickelung nicht als eine Folge der Zusammenwirkung aller Teile oder auch nur aller Kernteile des Eies betrachtet werden dürfen, sondern an die Stelle solcher differenzierenden Wechselwirkungen aufeinander tritt die Selbstdifferenzierung jeder der ersten Furchungszellen und des Komplexes ihrer Derivate zu einem bestimmten Stücke des Embryo; das gilt sowohl, wenn die zuerst auftretende Furche, wie normal, die rechte und linke, als auch, wenn sie anachronistisch die cephale und caudale Hälfte voneinander scheidet. Jede dieser Furchungskugeln enthält also nicht nur das Bildungsmaterial zu dem entsprechenden Stücke des Embryo, sondern auch die differenzierenden und gestaltenden Kräfte."

Ich leitete aus diesem Verhalten die weitere Folgerung ab: Die Furchung scheidet den die **direkte** Entwickelung des Individuums vollziehenden Teil des Zellleib- und besonders des Kernmateriales nach Qualität und Quantität in typischer Weise und bestimmt mit der dabei stattfindenden Anordnung dieser verschiedenen, gesonderten Materialien zugleich die Lage der späteren differenzierten Organe des Embryo (einschließlich nachträglicher typischer Materialumlagerungen). „Ueber die Verteilung desjenigen Idioplasmas dagegen, welches erst bei der **Regeneration** und der weiter unten kennen zu lernenden **Postgeneration** in Thätigkeit tritt und vielleicht in jeder Zelle, bezw. in jedem Kern sich mehr oder weniger vollkommen vorfindet, ist damit, wie ich ausdrücklich bemerke, nichts präjudiziert. Und ebensowenig soll mit dieser

Angabe der durch unsere Experimente bereits sicher erkannten Bedeutung der ersten Furchungen gesagt sein, daß im Furchungsstadium nicht noch andere Vorgänge, wie z. B. etwa die Ausbildung vieler verschiedener Qualitäten im Keimmaterial, die Vermehrung des spezifisch differenzierten Keimmateriales etc. stattfänden."

„Wenn danach die erste Furchung das Material der rechten und linken Körperhälfte voneinander sondert, also das Keimmaterial „qualitativ halbiert", um mich dieses von mir eingeführten Ausdruckes zu bedienen, so ist dabei doch nicht außer Acht zu lassen, daß dieses qualitativ, d. h. seiner chemischen und prozentischen Zusammensetzung nach beiderseits gleiche Material nicht auch morphologisch gleich ist, denn seine Anordnung ist auf der einen Seite der Art, daß eine rechte, auf der anderen Seite der Art, daß eine linke Körperhälfte daraus hervorgeht. In welchem Anordnungsverhältnis diese fundamentale Ungleichheit, die die Grundlage der bilateralen Symmetrie darstellt, zur Zeit der ersten Furche bedingt ist, ob etwa bloß in der halbkugeligen Gestalt des Dottermateriales und in deren entsprechend einstellender Wirkung auf die verschiedenen Bestandteile des Kernes, oder in der selbständigen Anordnung dieser letzteren, sind Fragen, welche für sich zu beantworten sein werden und welche ich hier bloß erwähne, um zu verhindern, daß man mir wieder, wie bezüglich der Bedeutung der indirekten Kernteilung infolge zu großer Kürze, mir durchaus fremde Ansichten unterstellt." Daß die indirekte Kernteilung derartige qualitative Materialscheidungen ermöglicht, glaube ich (No. 18 und besonders No. 15, pag. 25—33) zur Genüge dargethan zu haben.

Ich hoffe durch weitere Versuche ermitteln zu können, „ob, bezw. wie weit die Gesamtheit der Nachkommen auch späterer Furchungskugeln für sich selbstdifferenzierungsfähig ist, oder ob die zur erkennbaren ersten Anlage der genannten Organe des Embryo fortschreitende Differenzierung doch an die Coexistenz einer ganzen größeren Gruppe, etwa aller Nachkommen einer der vier ersten Furchungskugeln gebunden ist, so daß wir in jeder der vier ersten Furchungszellen bereits die kleinsten, soweit selbstdifferenzierungsfähigen Eiteile erreicht hätten; was ich indes trotz des scheinbar dafür sprechenden Mechanismus der Gastrulation nicht vermuthe."

Ich hatte schon früher (4) auf die Notwendigkeit hingewiesen, die kleinsten selbstdifferenzierungsfähigen Eiteile (der Morula, Blastula, Gastrula) sowie Embryoteile zu ermitteln und festzustellen, ob größere Zellgruppen in höherem Maße selbstdifferen-

zierungsfähig sind als kleinere, und ob dies insbesondere von dem Komplex aller Nachkommen einer und derselben Furchungszelle, vielleicht der Morula oder Blastula, gleichfalls in höherem Maße gilt, als von nebeneinanderliegenden, ebenso großen Zellgruppen, welche aber bloß Teile der Nachkommenschaft zweier oder mehrerer Furchungszellen darstellen und also nicht die Gesamtheit der Nachkommen einer früheren Furchungszelle repräsentieren.

Gehen wir nun zu den speziellen entwickelungsmechanischen Folgerungen aus dem Vorkommen der Halbbildungen über:

Zunächst sei erwähnt, daß man an den nur in einer seitlichen Hälfte entwickelten pigmentreichen Eiern von Rana fusca oft zugleich einen weiteren Beweis für meine, durch mehrere andere Argumente experimentell begründete Ansicht (27) erhält, daß das Medullarrohrmaterial nicht oben an der Medianlinie auf der schwarzen Hemisphäre der Morula, sondern neben dem Aequatorrande dieser Hemisphäre liege und von da beiderseits nach abwärts geschoben werde bis zur Verschmelzung in der Medianlinie. Man sieht nämlich, daß der reichliche schwarze, feinkörnige Bildungsdotter, welcher spezifisch leichter ist als die Körner des Nahrungsdotters und daher die Oberseite des Eies bildet, unmittelbar neben der ventralen Seite des Hemiembryo, also entgegengesetzt vom Medullarwulst liegt. Manchmal aber kommt jedoch auch das Umgekehrte vor. Dies erklärt sich wohl dadurch, daß in diesen Fällen der Inhalt der operierten Furchungszelle noch nicht geronnen, sondern noch halbflüssig war zu der Zeit, als die Bildung des Medullarwulstes in der anderen Eihälfte stattfand. Zu dieser Zeit dreht sich das Ei mit seiner ursprünglichen Unterseite in dem Maße nach oben, als die aus vorwiegend protoplasmatischen, also spezifisch leichten Zellen gebildete Medullarplatte in cephalocaudaler Richtung über die ursprüngliche Unterseite des Eies sich erstreckt; durch diese Drehung wird natürlich die anhaftende andere Eihälfte mit ihrer schwarzen Oberseite in entgegengesetzter Richtung nach abwärts bewegt. Wenn diese nicht in Zellen zerlegte Masse nun noch halbflüssig ist, so steigt, wie es Born (19) für die Zwangslage befruchteter, ungeteilter Eier nachgewiesen hat, der Bildungsdotter und der zugehörige Pigmentdotter im Inneren wieder auf und gelangt daher im vorliegenden Falle nachträglich neben den einen Medullarwulst zu liegen. Trotz dieser scheinbaren Ausnahmen ist der zuerst angeführte Fall vollkommen beweisend für die ausgesprochene Auffassung, weil es keine Fehlerquelle giebt, welche den spezifisch leichteren Bildungsdotter nachträglich auf die dem Medullarwulst entgegengesetzte Seite

des Eies zu bringen vermöchte, wenn letzterer sich oben neben diesem Dotter angelegt hätte; denn es fiele die Ursache für die nachträgliche Umdrehung des Eies fort, da alsdann die spezifisch leichtesten Teile von vornherein oben angelegt würden.

Ferner ist aus dem normalen Verlaufe der Entwickelung der unversehrten Furchungszelle zu folgern, daß die soeben erörterte qualitative Scheidung des Zellleib-, besonders aber des Kernmateriales, welche bei der Furchung unserer Meinung nach stattfinden muß, ohne die Einwirkung der Nachbarzellen richtig vor sich gehen kann, also wohl auch normalerweise ohne diese vor sich geht; zweitens daß der Kern seine für die richtige Anordnung der geschiedenen Materialien wichtige, richtige Stelle und Richtung in der Furchungszelle ohne eine an die Lebensthätigkeit der Nachbarzellen geknüpfte Einwirkung derselben erlangt, und daß das Gleiche bei den späteren Teilungen innerhalb des Nachbarbezirkes der operierten Zelle der Fall ist, weshalb sich diese Unabhängigkeit vielleicht auch ohne einen Irrtum verallgemeinern lassen wird. Weiterhin folgere ich aus diesem Nichtnötigsein der einen vertikalen Eihälfte, daß die **Blastula-** und **Gastrula**gestaltung ohne weitgehende, besonders ohne seitliche Spannungen im Materiale, also auch ohne weitaus sich erstreckende mechanische Wechselwirkungen der Teile vor sich gehen kann, so daß ich demnach geneigt bin, diese typischen Gestaltungen größtenteils auf aktive Umordnungen der Zellen zurückzuführen."

Wir ziehen hier daher nur folgende Schlüsse: Die Gastrulation vollzieht sich in jeder Antimere selbständig; und da ich auch vordere und hintere Halbembryonen, also auch entsprechende Gastrulae, sowie nach Zerstörung von drei der vier ersten Furchungszellen Viertelgastrulae erhalten habe, so ist das Gleiche auch in der cephalen und caudalen Hälfte der Fall. Demnach gilt es auch für die betreffenden Viertel, und wir können mit Berücksichtigung der auch an diesen letzteren beobachteten, wenn auch geringeren, Weiterentwickelung schließen:

„Die Entwickelung der Frosch-**Gastrula** und des **zunächst** daraus hervorgehenden Embryo ist von der **zweiten** Furchung an eine Mosaikarbeit und zwar aus mindestens **vier vertikalen**, sich selbständig entwickelnden Stücken."

„Wie weit nun diese Mosaikbildung aus mindestens vier Stücken bei der weiteren Entwickelung durch einseitig ge-

richtete Materialumlagerungen und durch differenzierende Korrelationen umgearbeitet und in der Selbständigkeit ihrer Teile beschränkt wird, ist erst noch zu ermitteln. Die bekannten Verlagerungen der Dotterzellen während der Gastrulation sind, sofern letztere nur Reservematerial darstellen, hierbei nur von untergeordneter Bedeutung."

Diesen Citaten aus meiner früheren Arbeit füge ich jetzt noch hinzu, daß schon nach der Zerlegung des Eies in acht Zellen, durch die wagerechte, dritte Furchung die einzelnen Blastomere die epibolische Gastrulation nicht mehr in den groben Formverhältnissen richtig zu vollziehen vermögen.

„Die Hemiembryones laterales (sowie auch die Asyntaxia medullaris) belehren uns des weiteren, daß in dem medialen Saum des Urmundes der Semigastrula lateralis sich die seitliche Hälfte der Chorda dorsalis anlegt, während an der angrenzenden Außenfläche desselben die Medullarplatte mit dem Medullarwulste gebildet wird. Außerdem geht auch die Anlage des Mesoblast in der „Dorsalplatte" vor sich. Von Interesse ist, daß die Chorda und der Mesoblast auch gebildet werden an den Stellen, wo der Darmentoblast fehlt, und sogar wenn der Darmentoblast ganz fehlt, wie die in einigen Fällen von Asyntaxia medullaris vorhandene Anentoblastie zeigte [1]). Ferner ist es lehrreich, daß sich der seitliche Teil des Ektoblast und die Medullarplatte an dem Umschlagsrande auch bei unseren Halbbildungen voneinander trennen, obgleich keiner dieser beiden Teile des ursprünglichen Ektoblast dann Gelegenheit hat, sich mit seinesgleichen zu vereinigen, sondern zunächst mit einem freien Rande gegen die operierte Hälfte anstößt."

Mit der Bildung eines linken oder rechten halben Embryo war aber die Leistungsfähigkeit der unversehrten Eihälfte nicht erschöpft. Sondern es war aus den speziellen Befunden zu schließen, daß von ihr aus, an den in ihrer Lage vom Zufall abhängigen innigsten Berührungsstellen mit der operierten Eihälfte in vielen Fällen eine Ueberwanderung von Kernen und vielleicht auch von anliegenden Protoplasmateilen (inkl. Centrosomen?) in die anstoßende getötete

---

1) O. Hertwig (6) giebt S. 428 an, dafs selbst in den höchsten Graden von Asyntaxia medullaris noch eine Kopfdarmhöhle, also ein entsprechender Teil des Entoblast vorhanden und somit der von mir für die ersten Fälle gegebene Name Anentoblastia nicht zutreffend sei. Auf Seite 368 berichtet jedoch Hertwig selber von einem bezüglichen Embryo bei dem jede Einstülpung fehlt, welche die erste Anlage eine Kopfdarmhöhle darstellen würde.

Eihälfte stattfand; diese Kerne verteilten sich in der großen Dottermasse; und darauf folgte später eine Zerlegung der operierten Hälfte in Zellen, und zwar nicht wie bei der normalen Teilung eine Zerlegung der ganzen Massen zunächst in zwei annähernd gleiche, also große Zellen und danach dieser wiederum in je zwei entsprechend kleinere etc., sondern die Abgliederung erfolgte sogleich in kleinere Zellen wie bei der Nachfurchung WALDEYER's und der normalen „Dotterfurchung" H. VIRCHOW's (26).

Diese Abgliederung ging stets von der entwickelten Eihälfte aus und schritt von da aus successive in der großen Dottermasse fort. Ich habe aber auch Fälle beobachtet und beschrieben, in denen man dem nicht vollkommen getöteten ursprünglichen Kern der operierten Eihälfte einen wesentlichen Anteil an der nachträglichen Bekernung der operierten Eihälfte und daher auch an der späteren Zerlegung in Zellen zuerkennen mußte.

Häufig entwickelte sich die nachträglich bekernte und cellulierte zweite Eihälfte ganz oder zum größeren Teile, oder auch nur zum kleineren Teile unter Abstoßung eines entsprechenden unbrauchbaren zersetzten Restes, weiter; und die nachträgliche Ergänzung der ursprünglichen seitlichen Halbbildung zu einem vollkommenen Individuum war das Endresultat; ein Vorgang, den ich als Postgeneration bezeichnet habe, teils in logischem Gegensatze zur Regeneration, teils auch, weil die Identität beider Vorgänge nicht nachgewiesen ist, sondern weil bei der zuerst von mir beobachteten Postgenerationsweise ein wesentlicher Unterschied sogleich konstatiert wurde: die Verwendung der Dottermasse der operierten Zelle die Verteilung von Kernen in derselben von einer oder mehreren zufällig gelagerten Berührungsstellen aus mit nachträglicher Cellulation dieser Masse.

Entsprechendes geschah bei den Hemiembryones anteriores. Die Postgeneration der hier fehlenden hinteren Körperhälfte ging von der entwickelten Hälfte aus und schritt stetig nach hinten fort. Einer Verwechselung mit einem etwaigen bloßen Anachronismus der Entwickelung der vorderen und hinteren Hälfte, also mit einer bloß verspäteten, aber sonst normal sich vollziehenden Bildung der hinteren Hälfte wird, abgesehen von den inneren Vorgängen, schon durch dieses successive Fortschreiten in der nachträglichen Bildung des fehlenden Stückes von dem bereits hochentwickelten Teile aus vorgebeugt; die Postgeneration der seitlichen Körperhälfte geht gleichfallsvorwiegend in cephalocaudaler Richtung vor sich.

Ueber die Vorgänge der postgenerativen Bildung der Keimblätter in dem nachträglich bekernten und cellulierten Dotter-

material ließen sich folgende Arten des Geschehens als für alle drei Keimblätter giltig aufstellen:

„Die Postgeneration der Keimblätter in der operierten Eihälfte geht aus von den schon differenzierten Keimblättern der normal entwickelten Eihälfte, und zwar erst, wenn ein solches Keimblatt mit einer „Unterbrechungsfläche" an die nachträglich cellulierte Dottermasse stößt. Die an diesen Stellen begonnene Bildung setzt sich kontinuierlich in die Dottermasse fort. Gegen den freien Rand der fortschreitenden Keimblattdifferenzierung finden sich stets allmähliche Uebergangsstufen zwischen den indifferenten Dotterzellen und den Zellen des bereits vollkommen differenzierten Keimblattes. Unter Zurückweisung anderer Möglichkeiten kamen wir daher zu dem Schlusse, daß sich diese Differenzierung in dem schon vorher am Orte befindlichen und während der Differenzirung daselbst verbleibenden Materiale, also im ruhenden Dottermateriale durch direkte Umbildung der Dotterzellen (bei dem Ekto- und Mesoblast unter gleichzeitiger Teilung derselben) vollzieht."

Bezüglich der Oertlichkeiten der Ursachen dieser Vorgänge ließen sich weiterhin einige Schlüsse ableiten:

„Da das auf die erwähnte Weise nachträglich zu Keimblättern differenzierte Dottermaterial in seinem, den Leib der Zelle bildenden Materiale durch die Operation vielfach in Unordnung gebracht worden war, und da auch das Kernmaterial der aus ihm nachträglich gebildeten Zellen nicht durch eine typische Verteilung seinen Platz erhalten hatte, sondern, von dem Furchungskern teils der operierten, teils der nicht operierten Eihälfte abstammend, zufälligen Momenten seine Lagerung verdankte, so konnte die für die normale Entwickelung denkbare Annahme, daß an typischen Orten immer typisches, zu ganz bestimmter, selbständiger Entwickelung befähigtes Material gelagert sei, und daß deshalb eine ordentliche Keimblattbildung vor sich gegangen sei, in diesem Falle nicht zulässig erscheinen. Sondern wir müssen schließen, daß die Ursache für diese typische Weiterbildung der Keimblätter der entwickelten Hälfte innerhalb der noch unentwickelten Eihälfte auf Kräften beruht, welche von den Blättern der entwickelten Hälfte ausgehen."

An den Stellen, wo zufällig der Ektoblast mit seiner Oberfläche an die Dottermasse stößt, findet dagegen keine Differenzirung in derselben statt; ebenso setzte sich die Differenzierung von Ekto- und Mesoblast nur in Richtung der Ausdehnung der Schicht in die indifferente Dottermasse fort. Es scheint daher die Thatsache vorzu-

liegen, daß bloß von den Seitenflächen der Epithelien eine differenzierende Wirkung auf anliegende indifferente Zellen ausgeht, jedenfalls nicht von ihrer Oberfläche und vielleicht auch nicht oder nur in geringerem Maße von ihrer Basalfläche. Wenn dabei auch von etwas schiefstehenden Seitenflächen differenzierende Wirkung rechtwinklig zu ihr ausgeht, so kann trotz dieser Beschränkung der Differenzierungsrichtung die postgenerierte Schicht bald dicker, bald dünner werden und typische Biegungen erfahren, wie es der Natur entspricht. Dieses anscheinend fundamentale Verhalten bedarf natürlich vielfacher weiterer Beobachtung.

Diese abhängige Differenzierung hielt ich nicht für einen ganz neuen, der normalen Entwickelung fremden, etwa bloß der Postgeneration und der Regeneration eigenen Modus; sondern ich sprach in meiner Arbeit schon die Vermutung aus (p. 78), daß hier vielleicht bloß eine Heterotopie von Vorgängen vorliegt, welche auch bei der normalen Entwickelung sich vollziehen.

„Es ist ferner von hoher Bedeutung, daß die unversehrte Eihälfte, während sie selber noch in rascher typischer Differenzierungsfolge begriffen ist, Zellkern- und vielleicht auch Zellleibmaterial abgeben kann, ohne daß dadurch im Gange ihrer Entwickelung eine erkennbare Störung eintritt" (p. 82).

Zum Schlusse der Arbeit machte ich noch eine Anwendung der neuen Ergebnisse auf die Möglichkeit der Ableitung von Doppelbildungen, indem ich sagte:

„Mit der im Vorstehenden festgestellten, noch vor wenigen Jahren von mir selber für unmöglich gehaltenen Thatsache, daß von der, auf dem Wege der Selbstdifferenzierung, primär gebildeten seitlichen Hälfte des Embryo aus die fehlende Hälfte durch abhängige Differenzierung aus einem nicht selbst differenzierungsfähigen Eimaterial nachgebildet werden kann, haben wir vielleicht eine neue Möglichkeit erworben, die Entstehung von Doppelbildungen abzuleiten. Hierbei ist wichtig, daß die nachträgliche Bildung von den freien, der eigentlichen Medianebene entsprechenden Rändern der Keimblätter ausgeht, und daß sie successive und so weit fortschreitet, als zur abhängigen Differenzierung fähiges Material vorhanden ist."

„Die Möglichkeit solcher Entstehung von Doppelbildungen ist zugleich geknüpft an die Präexistenz einer anderen Mißbildung, nämlich an die unvollkommene oder ganz ausgebliebene Vereinigung der beiden Medullarwülste, also an die von mir kurz geschilderte Asyn-

taxia medullaris totalis bezw. partialis. Hierbei endigen das Hornblatt, die Semimedulla, die Semichorda und unterhalb der Chorda das Mittelblatt frei. Sofern nun im Bereiche des weiten Auseinanderstehens der Entoblast noch eine Zeitlang fehlt und die genannten Organe sich nicht zu sehr einrollen, so stoßen diese Halborgane direkt an Dotterzellen, in welchen dann nach obiger Erfahrung die abhängige Differenzierung vor sich gehen könnte. Jede Antimere würde in dem Dotter unter Umwandlung desselben, räumlich successive fortschreitend, so weit ein Stück der anderen Hälfte postgenerieren, bis beide Bildungen in der Medianebene des ganzen Eies zusammenstoßen. In dieser Berührungsebene müssen dann die nachträglich gebildeten Stücke von seitlichen Körperhälften mit einander entsprechenden Teilen zusammentreffen, sofern die Bildung von beiden Seiten her annähernd gleichmäßig erfolgt. Wir erhielten dann also auf eine sekundäre Weise unvollkommene Doppelbildungen, welche dem in der Sache schon von MECKEL deutlich beschriebenen, von mir benannten Gesetz der doppelten Symmetrie der Organanlagen entsprechen. Namentlich würde auf diese Weise die Duplicitas dorsalis hervorgehen können, und zwar häufiger die Duplicitas dorsicaudalis, seltener dorsicephalica."

Diese neuere Möglichkeit der Entstehung von Doppelbildungen, welche dem Gesetz der doppelten Symmetrie entsprechen, beschränkt damit zugleich die früher von mir in Uebereinstimmung mit BERNHARD SCHULZE, HERMANN FOL und F. MARCHAND (s. No. 15, p. 46) ausgesprochene Ansicht, daß diese Doppelbildungen schon vor der Vollendung der ersten Furchung angelegt werden müßten, und zwar deshalb, weil für diese doppeltsymmetrischen Doppelbildungen das Eimaterial, welches ihnen die Entstehung giebt, um die Hauptsymmetrieebene symmetrisch gelagert und beiderseits gleich beschaffen sein muß. Da somit diese Ebene vollkommen sich verhält wie die normale erste Furchungsebene, welche gleichfalls alles Eimaterial qualitativ halbiert, schien es nötig, daß diese Doppelbildungen schon zur Zeit der ersten Furchung angelegt sein müssen, und daß ihre Entwickelung mit einer äußerlich normalen einfachen ersten Furchung beginnen muß; eine Auffassung, welche im Jahre darauf durch die sorgfältigen experimentellen Untersuchungen von BORN (20), wider seine eigene Erwartung, bestätigt wurde. Zu diesem Modus hätten wir nun vielleicht einen neuen, zu demselben Endergebnis führenden kennen gelernt[1]).

1) Vergl. auch F. KLAUSSNER, Mehrfachbildungen bei Wirbeltieren, eine teratologische Studie, München 1890, welcher diese Idee in ausgedehnterer Weise verwertet hat.

Eine weitere Arbeit über unser Thema rührt von einem Schüler POUCHET's, L. CHABRY (1) her. Er experimentierte an Ascidieneiern (Ascidia aspersa).

CHABRY bringt das Ascidienei in eine Röhre von gleichem Durchmesser als das Ei und sticht mit einem Glasfaden unter gleichzeitiger Beobachtung mit dem Mikroskop eine einzige Zelle an. Diese Zelle stirbt sogleich ab, indem sie körnig wird. Der Tod der Zelle durch bloßes Anstechen ist nach CHABRY den Ascidien allein eigen, er hat ihn nirgend anderswo gefunden.

Durch Zerstörung einer Zelle nach der ersten Furchung rundet sich die überlebende Zelle fast zur Kugel; sie teilt sich und auf dem Stadium der Vierteilung dieser Zelle verschieben sich die vier Furchungszellen gegeneinander, bis das Ganze die Form einer Kugel bildet. Nach der weiteren Teilung bildete sich gleichwohl daraus eine typische halbe Morula, eine halbe Gastrula, schließlich eine rechte oder linke Halblarve, also ein halbes Individuum. Nach Zerstörung der beiden vorderen Zellen des viergeteilten Eies entsteht ein hinteres Halbindividuum; also die potentiell in den beiden hinteren Zellen enthaltenen Organe entwickeln sich allein. Ebenso kann man bei Ascidien auch Viertel- und Dreiviertelindividuen erhalten.

Alle diese Halbbildungen sind nach CHABRY definitive; und die angestochene Zelle ist auch definitiv tot. Sie unterliegt also nicht, wie es beim Froschei häufig war, einer Wiederbelebung und nachträglichen Verwendung zur Ergänzung der Halbbildung.

CHABRY konnte die Anstichmethode des weiteren verwenden, um die Anfangszellen jedes Organes aufzufinden, was durch die direkte Beobachtung der normalen Entwickelungsstadien nicht möglich war. Er hat so die Furchungszellen aufweisen können, welche dem Auge, dem Otolithen, der Chorda dorsalis, dem Atrium und den Haftpapillen den Ursprung geben. Er resumiert sich dahin: Jede Furchungszelle hat, wenigstens bis zum Sechzehnzellenstadium eine bestimmte Potenz, sie entspricht einem bestimmten Teile des Tieres; wenn man eine dieser Zellen zerstört, erhält man eine Defektbildung.

Einmal sah (p. 135) er, daß ein linkes halbes Individuum einen Augenfleck bildete, wie er normal nur auf der rechten Seite vorkommt. CHABRY deutet diese Erscheinung dahin, daß beim Fehlen der rechten Hälfte ein in der linken Furchungskugel des zweiten Stadiums vorhandenes Rudiment zur Entwickelung komme. Gegen Regenerationsthätigkeit spreche, daß bloß dieser eine Teil der rechten Körperhälfte gebildet werde. Zum Schlusse seiner Arbeit jedoch spricht er sich in Bezug auf dieses Faktum etwas weiter gehend folgendermaßen aus:

Es scheint mir, daß durch den Tod einer Zelle das Vermögen der überlebenden Zellen verändert wird; daß sie alsdann Teile hervorgehen lassen, welche sie ohne diesen Umstand nicht hervorgebracht haben würden."

Betrachten wir die von CHABRY abgebildeten Halblarven, sowohl die von selber entstandenen der Figuren 110 und 111, sowie die durch Anstich erzeugten 132 und 133, so fällt auf, daß sie ringsum durch Ektoblast bekleidet sind, daß sie keine offene Unterbrechungsfläche mehr darbieten, sondern daß die Defektstelle vollkommen vom Ektoblast verschlossen ist. Ebenso scheinen mir auch schon die abgebildeten Semigastrulae (Fig. 108 u. 129) nicht mehr diesen Namen zu verdienen, sondern schon kompletiert zu sein. CHABRY will jedoch darin keine Re- oder Postgeneration sehen, wie er noch jüngst brieflich gegen mich aussprach, da die Vereinigung sich auf die Keimblätter beschränkt und keine Postgeneration der fehlenden Organe bei Ascidien stattfinde.

Immerhin beweisen seine Abbildungen meiner Meinung nach, daß von der entwickelten einen der beiden ersten Blastomeren aus mehr gebildet werden kann, als einer reinen Halbbildung zukommt, so daß prinzipiell ein, wenn auch nur geringer, Grad von postgenerativem Vermögen sich bekundet, welches schon auf der Gastrulastufe zu wirken beginnt.

Da bei den Ascidien die operierte Zelle stets dauernd unbrauchbar ist, findet diese, wenn auch nur geringe, Postgeneration hier also allein auf Kosten des entwickelten Blastomers statt, nicht unter Verwendung des Dotters der anderen Hälfte, wie ich es bisher vom Frosch beschrieben habe. Dieser Unterschied ist allerdings kein erheblicher, da die idioplastischen Fähigkeiten ja nicht wesentlich in der großen Dottermasse, sondern im Kernmateriale und vielleicht noch in den dem Kern eng angeschlossenen und bei der Transmigration der Kerne wohl mit übertretenden Centrosomen liegen.

Wir sehen also, daß die Resultate der Versuche CHABRY's in den wesentlichen Punkten mit den meinigen übereinstimmen; durch dieselben wurde das von einem Wirbeltiere geschilderte Verhalten auch für niederste Chordonier als giltig erkannt.

Eine weitere wesentliche Bereicherung erfuhren unsere bezüglichen Kenntnisse durch die Züricher Zoologen H. DRIESCH und CARL FIEDLER, welche beide gleichzeitig und unabhängig voneinander den Entschluß gefaßt hatten, meine Versuche an Echinodermen nachzumachen, um an diesem in mancher Beziehung günstigeren Material vielleicht manches Neue zu ermitteln.

Der eine dieser Autoren experimentierte in Neapel, während der andere in Triest dasselbe Thema bearbeitete.

Fiedler (3) operierte insofern mit weniger Glück, als es ihm nicht gelang, seine operierten Eier über das Gastrulastadium hinaus zu erhalten. Er stach die Eier, besonders von Echinus microtuberculatus, nach der ersten Eiteilung an und verwandte schließlich außerdem noch die von den Gebrüdern Hertwig für die Absonderung von Teilen des unbefruchteten Eies angegebene Methode des Schüttelns der Eier seinerseits zur Trennung der beiden ersten Furchungskugeln voneinander. Fiedler fand folgendes:

Trat nach dem Anstich aus einem der beiden Blastomere eine erhebliche Protoplasmamenge aus, so rundete sich das Blastomer und teilte sich weiter wie die andere, unversehrte Zelle; nur waren ihre Nachkommen längere Zeit an ihrer Kleinheit kenntlich; die Blastula war entsprechend asymmetrisch gestaltet, aber schließlich ging ein normaler Embryo hervor.

Wurde jedoch nach dem Anstich der Kern der Zelle entleert, was bei diesem Material leicht zu sehen ist, so entwickelte sich diese Zelle nie weiter. Die unversehrte Zelle entwickelte sich danach zu einer typischen Semimorula verticalis, von der Gestalt einer halben Kugelschale, indem sie aus zwei kleinen Zellen des ersten, vier des zweiten und vier des dritten, die normale Morula bildenden Zellkreises bestand und dieselbe Anordnung dieser Zellen zu einander wie in einer entsprechenden Hälfte einer ganzen Morula besaß. Auch auf der Halbbildung des achtundzwanzigzelligen Stadiums zeigte sich dasselbe. Weiterhin zog Fiedler einige Semiblastulae und vielleicht noch Semigastrulae heran. Als danach Absterben eintrat, näherten sich auf der Blastulastufe bereits die Ränder der halben Kugelschale einander.

Bei Anstich zweier Zellen nach der zweiten Furchung entstand immer dieselbe Art der Halbbildung, einerlei, ob die Zerstörung beide Abkömmlinge derselben Zelle, oder je einen Abkömmling beider Zellen betraf. „Die vier ersten Blastomeren sind somit noch untereinander gleichwertig, sowohl in äußerer Gestalt wie inhaltlich, d. h. ihrem entwickelungsgeschichtlichen Werte nach.“ Die acht ersten Blastomeren sind dagegen bloß äußerlich gleich, denn durch Schütteln isolierte Vierzellen-Gruppen, welche äußerlich nicht zu unterscheiden waren, lieferten bei der nächsten Teilung ganz verschiedene Achtergruppen von Blastomeren und zwar acht gleich große Zellen, oder sechs größere und zwei kleinere, oder vier größere und vier kleinere Zellen. Daraus schließt Fiedler zugleich mit Recht

auf die entsprechende Selbstdifferenzierung der Blastomeren, da gleich gestaltete und in gleichen äußeren Bedingungen befindliche Zellgruppen so verschiedene Produkte lieferten.

Während Fiedler seine Halbbildungen nur bis zur Blastulastufe lebend erhalten hat, gelang es H. Driesch, seine Gebilde weiter bis zur ausgebildeten Pluteuslarve zu züchten.

Seine Ergebnisse stellen einen weiteren großen Fortschritt unserer Erkenntnis dar.

Driesch (2) arbeitete von vornherein ausschließlich mit der Schüttelmethode. Indem er dieselbe auf Eier anwandte, welche durch die erste Furche geteilt waren, gelang es ihm häufig, beide Eihälften von einander zu trennen; wonach allerdings die eine Hälfte gewöhnlich abstarb.

Die überlebende Zelle furchte sich und bildete zunächst, entsprechend dem Befunde Fiedler's, eine typische Semimorula in Gestalt einer hohlen Halbkugel. Im weiteren Verlauf der Entwickelung aber krümmten sich die diese Oeffnung umgrenzenden Randteile gegeneinander und schlossen sich schließlich zusammen; damit war aus der früheren Semimorula eine vollkommene Blastula, aber von entsprechend geringerer Größe als aus einem ganzen Ei, hervorgegangen. Daraus entstand eine kleine Gastrula und eine typisch gestaltete und im Innern normal gebaute ganze kleine Larve des Pluteusstadiums.

Driesch hat also dargethan, daß eine, und daher auch wohl unter Umständen jede der beiden ersten Furchungszellen der genannten Seeigel eine normal gebildete, der Form nach ganze Larve aus sich hervorgehen lassen kann.

Driesch will für diese kleinen, aus einem halben Ei hervorgegangenen, ihrer Organisation nach aber ein ganzes Individuum darstellenden Gebilde den Namen „Teilbildungen“ einführen, um sie von meinen „Halbbildungen“ zu unterscheiden. Diese Namengebung halte ich indes nicht für ganz zweckmäßig. Denn da Chabry und ich außer den Halbgebilden auch Viertel- und Dreiviertelbildungen erzeugt haben, so ist Teilbildung s. Meroplasten der angemessene zusammenfassende Name für alle diese Gebilde. Ich möchte daher vorschlagen, die Gebilde Driesch's kleine Ganzbildungen, s. Mikroholoplasten, zu nennen.

Nach ihrer Abkunft von einem halben Ei haben wir nach den vorstehend mitgeteilten Thatsachen also zwei verschiedene Halbeibildungen (s. Hemiooplasten) kennen gelernt: erstens Halbgebilde, Hemiplasten, und Mikroholoplasten. Sollte es gelingen, auch

aus einem Viertelei einen Mikroholoplasten zu ziehen, so müßte dieser als Viertelei-Ganzbildung von den Halbei-Ganzbildungen (s. Hemioohol oplasten) unterschieden werden.

Driesch erwähnt am Eingang seiner Schrift, daß von meiner Arbeit über die halben Embryonen bloß der erste Teil (über die Entwickelung der unversehrten Eihälfte) auf seine Mitteilung bezügliches Interesse habe. Dieser Irrtum hat ihn übersehen lassen, daß im zweiten Teil meiner Arbeit im Wesentlichen dasselbe geschildert wird wie in der seinen, die Entstehung einer Ganzbildung aus einer Halbbildung unter Verwendung von Kern- resp. sonstigem Zellmaterial der entwickelten Hälfte. Der Unterschied besteht bloß darin, daß beim Froschei das Dottermaterial der operierten Hälfte ganz oder zum Teile mitverwendet wurde, und daß es Fälle giebt, in denen auch Material von dem Kern der operierten Hälfte, wenn dieser nicht genügend zerstört war, wieder mit in Verwendung kam. Doch hat das Ergebnis Driesch's eine große schöne Präcision vor dem meinigen voraus.

Das erwähnte Uebersehen läßt Driesch einen prinzipiellen Gegensatz zwischen seinen Ergebnissen und den meinen finden; und derselbe Irrtum kehrt dann bei O. Hertwig wieder.

Ferner stellt Driesch sein Resultat in einen fuudamentalen Gegensatz zu His' Prinzip der organbildenden Keimbezirke; und er glaubt, die Unrichtigkeit dieses Prinzipes wenigstens für die Echinodermen folgern zu müssen, da z. B. das Randmaterial einer linken Semimorula normalerweise Substanz der Mediangegend liefern würde, während es nach dem Zusammenschluß des Randes zur Bildung einer kleinen ganzen Blastula (Mikroholoblastula) auf die rechte Flanke des späteren Pluteus kommt.

Im Anschluß daran betont Driesch: „Man kommt über die ganz fundamentale Verschiedenheit der Rolle, welche dasselbe Keimmaterial, je nachdem eine Ganz- oder zwei „Teilbildungen“ aus dem Ei entstehen — und eben dies kann man künstlich bewirken — zu spielen berufen ist, nicht heraus.“ Dieser Auffassung möchte ich unter diesen Umständen zunächst die Frage entgegenstellen, ob wirklich ganz dasselbe Keimmaterial hierbei thätig ist, ob nicht vielmehr Idioplasma in Thätigkeit tritt, welches an der normalen Entwickelung sich nicht beteiligt.

Eine weitere Folgerung des Versuches von Driesch ist, daß, wenn beide ersten Furchungszellen durch das Schütteln getrennt werden, ohne daß eine davon verletzt wird, jede derselben sich zu einer Ganzbildung entwickeln wird, daß also durch die Trennung Zwillingsbildung aus einem Ei veranlaßt werden kann, was

ihm auch auszuführen gelungen ist. Wenn dasselbe geschehe, auch bei nicht vollkommener Trennung der beiden Eihälften, dann könnten auf diese Weise auch Doppelbildungen entstehen; und das scheint Driesch wenigstens in einem Falle erreicht zu haben. Bei diesen Versuchen kam zugleich ein ganz besonderes Verhalten zur Beobachtung:

Von vielen nach der ersten Teilung geschüttelten Eiern wurden in manchen Fällen die beiden Hälften nicht völlig getrennt, sondern unter starker Dehnung der Eihaut der sonst im Zweizellenstadium ziemlich enge Kontakt der Furchungszellen nur gelockert. Von diesen Eiern bildeten sechs je eine eingeschnürte Morula, welche sich zu eingeschnürten Blastulae weiterhin entwickelten. An den Blastulae erst bildeten sich die Einschnürungen weiter aus bis zum Zerfall in zwei gleiche Mikroholoblastulae. Auch Teilung einer Blastula in eine Dreiviertel- und eine Einviertelblastula wurde beobachtet. Driesch spricht sich über dieses auffällige Verhalten nicht weiter aus. Ich deute dasselbe in folgender Weise: Die eingeschnürte Morula bestand aus zwei Halbbildungen oder sonstigen zwei Teilbildungen eines Ganzen. Da beide Teile zu weit von einander entfernt waren und sich nicht in der normalen Weise und Ausdehnung berührten, erwachte in jedem Teil das Postgenerationsvermögen, jeder Teil änderte sich innerlich zu einer Ganzbildung, zu einem Mikroholoplasten um, und auf der Vollendung dieser Stufe lösten sich beide von einander.

In einem Falle jedoch teilte sich eine zuerst nicht eingeschnürte Blastula nicht ganz durch; und indem jeder von beiden verbundenen Teilen sich weiter entwickelte, entstand eine Doppelgastrula, eine doppelte Prismengastrula, darauf schließlich ein doppelter Pluteus: also eine echte Doppelbildung mit bleibender Verbindung beider Individuen.

Vergleichen wir die Ergebnisse an Echinodermen mit den am Frosche und an Ascidien gewonnenen, so stimmen sie im Prinzipiellen mit ihnen überein. Aus jeder der beiden Blastomeren entsteht wieder zunächst eine typische Halbbildung, eine wohlgestaltete halbkugelige hohle Semimorula. Bei den Echinodermen aber tritt auf dieser frühen Stufe schon Zusammenschluß zu einem Ganzen auf, und darauf erfolgt Weiterbildung als Ganzes zu einer typischen kleinen Ganzlarve.

Die Unterschiede der Ergebnisse an Fröschen, Ascidien und Seeigeln sind also bloß zeitliche und quantitative, aber keine prinzipiellen. Die Postgeneration findet bei Echinodermen sehr frühzeitig statt (auch beim Frosch kann sie jedoch nur bei Verwendung des Dotters der

operierten Seite schon auf der Morulastufe beginnen) und wird eine vollkommene, wie gleichfalls beim Frosche.

Ich habe nun meiner früheren Arbeit nachzutragen, daß es mir gelungen ist, auch beim Frosch aus einem halben Ei ohne Beteiligung der anderen, operierten Furchungszelle einen ganzen Embryo, also einen richtigen Hemioo-holoplasten heranzuziehen.

Noch im entwickelungsmechanischen Institut zu Breslau versuchte ich, die eine der beiden ersten Furchungszellen des Froscheies ganz zu entleeren, indem ich mit einer feinst ausgezogenen Glaskanüle eine Furchungskugel und die Gallerte durch und durch stach, darauf die Spitze der Kanüle bis in die Zelle zurückzog und den Zellinhalt mit halbprozentiger Kochsalzlösung ausspülte. Es zeigte sich jedoch, daß, wie ich schon aus den früheren Anstechversuchen erschlossen hatte, beim Froschei die beiden ersten Furchungszellen nicht genügend voneinander gesondert sind, um eine allein entleeren zu können. Meine Hoffnung, nach vollkommener Entleerung der einen Zelle die andere sich runden zu sehen, wurde zwar zunächst erfüllt, doch füllte sich bald die anhängende Rinde der anderen Zelle zum Teil und keines der so operierten Eier entwickelte sich. So mußte ich es aufgeben, die früher geäußerte Vermuthung zu prüfen, ob aus dem einen der beiden Blastomere, sofern es sich zur Kugel runden könne, sogleich eine Ganzbildung hervorgehe; was nach dem Ergebnisse CHABRY's am Ascidienei, daß die eine der beiden Zellen sich fast zur Kugel rundete, aber gleichwohl eine Semimorula bildete, auch nicht mehr wahrscheinlich war.

Dagegen hatte ich schon zur Zeit meiner ersten Arbeit einige Male Andeutungen erhalten, daß zu späterer Zeit, von der schon weit entwickelten Halbbildung aus, frühestens von der Semigastrula Schritte eingeleitet wurden, welche bei weiterer Fortsetzung zu einer Umwandlung der Halbbildung in eine Ganzbildung ohne Beteiligung der operierten Eihälfte führen konnten. Es entstand nämlich einige Male eine vom Ektoblast ausgehende Ueberhäutung der Unterbrechungsfläche der Halbbildung. Ich habe diese Beobachtung damals nicht mitgeteilt, weil ich diese Arbeit überhaupt nur als eine „Abschlagszahlung" an das behandelte Thema auffaßte und bezeichnete und daher beabsichtigte, bald eine ergänzende Abhandlung ihr folgen zu lassen, ein Vorsatz, welcher aber durch meine Uebersiedelung in den Hintergrund gedrängt wurde. Jedoch habe ich noch in Breslau mehrere Hemiooholoplasten gezogen und das Experiment in diesem Frühjahr mit Erfolg wiederholt.

Seltener schon an Semigastrulae, häufiger erst an Hemiembryones laterales, welche mehrfach mit der Pincette etwas gedrückt worden waren, um die Berührung mit der toten Eihälfte zu lösen, wölbten sich die Randteile der Halbbildung gegeneinander unter Wachstum des äußeren, später auch des mittleren Keimblattes. Im Fortschreiten dieses Vorganges wurde schließlich der Defekt, zuletzt gewöhnlich etwas caudal von der ursprünglichen Mitte desselben, geschlossen. Schon ehe dies geschehen war, ging von dem Kopfteil der Semimedulla eine Postgeneration der fehlenden Gegenhälfte unter Bildung einer zunächst dünnen Abschlußplatte vor sich, welche sich dann in cephalocaudaler Richtung ausdehnte, während gleichzeitig die früher postgenerierten Theile sich verdickten und die Beschaffenheit der anderen Hälfte annahmen; auch die Gehörblase der postgenerierten Seite ist an meinem ältesten Embryo schon in normaler Grösse ausgebildet, desgleichen der postgenerierte Haftnapf, wie Sie an der hier gegebenen Abbildung und an dem herumgereichten Querschnittspräparate sehen werden. Ich habe in Breslau vier und in diesem Frühjahr bei einem einzigen Versuche acht solche Hemiooholoplasten erhalten und auf verschiedenen Stufen der Entwickelung getötet. Genaueres werde ich in einer besonderen Publikation nach weiterer Vermehrung des Materiales mitteilen.

Einen entsprechenden Befund habe ich (21) auch an dem Extraovat eines nach der ersten Furchung mit der kalten Nadel angestochenen Froscheies gemacht: Die angestochene Zelle selber hatte sich nicht entwickelt; dagegen hatte das Extraovat, in welches jedenfalls der Zellkern übergetreten war, einen bei der Konservierung bereits in fortgeschrittener Postgeneration befindlichen Hemiembryo gebildet, denn es war die der Medianebene entsprechende Seite des Hemiembryo schon größtenteils durch die Ekto- und Mesoblastschicht bedeckt.

Von Interesse wäre es nun, die Ursache zu ermitteln, warum die rein hemiooplastische Postgeneration beim Frosch so viel später als bei den Echinodermen einsetzt. Dies kann einmal bedingt sein durch das Anhaften der operierten Eihälfte an der zur Halbbildung entwickelten anderen; unter diesen Umständen hat auch Chabry ältere unzweifelhafte Halbbildungen gewonnen, so die in Fig. 75 und 76 abgebildete rechte Halbbildung mit bereits entwickelter Chorda dorsalis. Zweitens liegt es nahe, an die wesentliche Verschiedenheit beider Eier im Dotterreichtum anzuknüpfen; die Echinodermen- und die Ascideneier unterliegen bei ihrem geringen Dottergehalt der totalen, fast gleichmäßigen Furchung, die Zellen sind alle

mehr gleich groß, also wohl auch annähernd gleich mobil und können sich somit leichter gegeneinander wölben, als bei dem zwar auch total aber stark inäqual gefurchten nahrungsdotterreichen Froschei, in welchem eine große träge Masse von, meiner Meinung nach noch indifferenten Dotterzellen, größeren vitalen, zumal atypischen Umgestaltungen einen erheblichen Widerstand entgegensetzt.

Man könnte denken, wenn auch auf früher Stufe der Entwickelung schon die Folgen des Defektes zuerst in den an der Unterbrechungsfläche selber gelegenen Zellen alterierend eintreten, und die schlummernden Postgenerationsfähigkeiten der bezüglichen Kernbestandteile (oder auch des Centrosoma?) zur Thätigkeit erwecken, so sind doch die von dem trägen Dotterzellmateriale gesetzten Widerstände für die erfolgreiche Bethätigung dieser Mechanismen noch zu groß; schon deshalb, weil für die erfolgreiche hemiooplastische Postgenerationsthätigkeit eine Einbiegung der Defektränder gegeneinander hin nötig zu sein scheint. So lange diese nicht stattgefunden hat, wurde an den Hemiembryonen des Frosches kein Plus von Organanlagen gebildet. Man könnte annehmen, es hätte doch die Bildung fehlender Teile auch frei nach außen erfolgen können. Daß aber andererseits Verschluß der Unterbrechungsfläche nicht nötig ist, bevor weitere Organanlagen erfolgen, zeigen die Fälle mit starker Ergänzung der Medullarplatte bei noch nicht ganz geschlossenem Defekt. Die Gegeneinanderkrümmung der Unterbrechungsränder beweist, daß die Teile sich nicht mehr wie bisher auseinanderzuhalten vermögen, sondern daß sie zusammenstreben. Dies zeigt besonders deutlich die halbkugelschalenförmige Semimorula der Seeigel, an welcher plötzlich die Selbsterhaltungsfähigkeit dieser Form aufhört und eine neue Gestaltung beginnt, die rasch zum Abschluß gelangt.

Daß früh schon das Fehlen der normalen Nachbarschaft in den zunächst beteiligten Zellen sich bemerkbar macht, ersehen wir aus der Postgeneration unter Verwendung des Dottermateriales der operierten Eihälfte: Es kann schon zur Zeit der jüngsten Semimorula Kernmaterial in die operierte Hälfte übertreten und dieselbe in große Stücke zerlegen, sofern die operierte Hälfte nicht erheblich verändert war. Je stärker dieses Dottermaterial verändert war, um so später erst fand Kernübertritt statt, und um so kleiner waren die danach immer zuerst neben der entwickelten Hälfte abgegliederten Zellen. Es ist also zweifellos, daß die älteren Kerne und Zellen in höherem Maße die Fähigkeit haben, differentes Material und Widerstände zu überwinden.

Die Postgeneration unter Verwendung des Dottermateriales ist

offenbar ein viel leichterer Vorgang; da er auf den frühesten Stufen einsetzen kann, vielleicht deshalb, weil er in der Dotterfurchung ein physiologisches Vorbild hat. Diese Art der Postgeneration ist aber, wie ich schon gesagt habe, nicht prinzipiell von der rein hemiooplastischen Postgeneration verschieden. Dies geht auch daraus hervor, daß vollkommene Postgeneration unter bloß teilweiser Verwendung von Dotter der anderen Hälfte vorkommt. Ich besitze alle Uebergangsstufen von der Postgeneration unter vollkommener Verwendung des Dotters der anderen Hälfte, durch die Stufe halber Verwendung desselben bis zu keiner Verwendung dieses Materiales. Die auf diese verschiedenen Weisen gebildeten Embryonen unterscheiden sich wesentlich nur der Größe nach, abgesehen von einer Abplattung nach der Seite der operierten Eizelle, welche Abplattung um so stärker ist, je mehr Dotter nicht verwendet ist, da beide Teile gemeinsam in den durch die Gallerthülle begrenzten runden Raum eingeschlossen sind.

Das Bemerkbarwerden des Defektes denke ich mir weniger bedingt durch das Fehlen des Gegendruckes an der Unterbrechungsfläche, denn dieser ist ja bei dicht anliegender toter Eihälfte wie auch bei der Regeneration verlorener Teile nach der Ueberhäutung des Defektes wieder vorhanden; sondern es fehlt entweder den Zellen eine auf die Dauer für die Stabilität der Verhältnisse nötige normale qualitative Wechselwirkung auf einer Seite bei offenem Defekt noch ganz oder, nach Abschluß des Defektes aber bei noch nicht vollkommen normaler Nachbarschaft, teilweise; oder wenn derartige Wechselwirkungen zur normalen Erhaltung nicht nötig sein sollten, so finden vielleicht von der abnormen Nachbarschaft aus abnorme Einwirkungen statt, welche die post- resp. regenerativen Vorgänge in den normalen Zellen auslösen und so lange unterhalten, bis jede Zelle wieder vollkommen die normale Nachbarschaft hat.

Die Bethätigung der auf solche Weise ausgelösten Postgenerationsthätigkeit kann mechanisch durch eine den Differenzierungsflächen, also den Seitenflächen der Epithelien anliegende Masse gehemmt werden. Ist die anliegende Masse geeignet zum Kernübertritt bei der Teilung der Zellen, so erfolgt der Uebertritt, auch wenn die Masse nicht (oder noch nicht) zur Cellulation sich eignet. Bei der hemiooplastischen Postgeneration werden ebenso wie bei der Regeneration in erheblicher Ausdehnung, vom Defektrand ausgehend, bisher am Aufbau bestimmter Organe oder Keimblattteile beteiligte Zellen eine andere Verwendung erhalten; und die so in ihrem Zellbestand geschmälerten Gebilde werden durch Aufnahme distal vom Defekt liegender Zellen wenigstens

teilweise sich wieder kompletieren u. s. w. Dieselben Zellen dienen also dabei nacheinander zum Aufbau verschiedener Organe oder Organteile. Es ist die Frage, ob das prinzipiell neue, der normalen Entwickelung fremde Vorgänge sind. Es scheint zur Zeit nicht unbedingt nötig, dies anzunehmen. Schon von C. Vogt, C. Kupffer, Stricker, His u. a. sind Formenänderungen des Keimes auf aktive Zellumlagerungen zurückgeführt worden; und es liegt nahe, zu vermuten und verdient eingehende Prüfung, ob nicht bei dem Massenwachstum centraler Teile des Embryo, besonders meroblastischer und inäqual sich teilender holoblastischer Eier (vor dem Beginne der Blutcirkulation) ursprünglich periphere Zellen des Keimes nacheinander zum Aufbau immer mehr centraler Teile verwendet werden, wobei dieselben Zellen nacheinander zum Aufbau verschiedener Teile dienen, gleichwie bei der Post- und Regeneration.

Daraus würde sich zugleich ergeben, daß formal oder qualitativ spezifisch differenzierte Teile sich nicht bloß durch direkte Nachkommen dieser differenzierten Zellen zu vergrößern brauchen, sondern daß dies auch unter Aufnahme von mehr oder weniger differenzierten Zellen anderer Abkunft geschehen kann. Bezüglich der Differenzierung dieses wandernden Materiales der normalen Entwickelung wird es dann wenig wahrscheinlich, daß dieselbe Selbstdifferenzierung sei; sondern man wird eher annehmen, daß, wie es für die Post- und Regenerationsvorgänge wegen ihrer zeitlichen und örtlichen Atypie nötig ist, hier abhängige Differenzierung vorliege.

Wenn sich solche Vorgänge bei der normalen Entwickelung bestätigen, würden die Vorgänge der Post- und Regeneration wenigstens nach dieser Seite hin nicht prinzipiell von den normalen Bildungsvorgängen abweichen [1]).

Es soll übrigens nicht behauptet werden, daß die Postgenerationsvorgänge vollkommen ebenso exakte Resultate lieferten als die normale Entwickelung, daß postgenerierte Froschembryonen ganz ebenso lebensfähig wären als vollkommen durch direkte Entwickelung hervorgebrachte Individuen. Die vorstehenden Mitteilungen über die Postgeneration beziehen sich bloß auf die grobe Formung der Organe. Bezüglich des Feineren habe ich schon auf kleine Störungen, auf das häufig von mir beobachtete Vorkommen in der Differenzierung zurückgebliebener Zellen, welche vielleicht später unter geeigneten Umständen

1) Vergl. auch D. Barfurth's interessante Abhandlung „Zur Regeneration der Gewebe", Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 37, S. 406—491, 1891.

zu Geschwulstkeimen werden können, hingewiesen (Nr. 5. Sep.-Abdr. p. 65).

Wir kommen nun zu den Mitteilungen O. HERTWIG's. (6).

Dieser Autor erörtert in seiner vor einem Monat erschienenen Arbeit über „Urmund und Spina bifida" zunächst, im Anschluß an eine eingehende Beschreibung der von mir nur erst flüchtig charakterisierten, als Asyntaxia medullaris bezeichneten Froschmißbildung, die Gastrulation der Amphibien in einem, meinen bezüglichen Mitteilungen sich anschließenden Sinne und knüpft daran interessante Verallgemeinerungen.

In einem späteren Abschnitt behandelt er theoretisierend ausführlich die Entstehung der Doppelbildungen.

Während es mir sehr erfreulich ist, bezüglich der ersten Frage mich mit O. HERTWIG in Uebereinstimmung zu sehen, muß ich in Bezug auf dieses letztere Thema großenteils abweichende Anschauungen vertreten und bin zugleich genötigt, mehrfach mir irrtümlicherweise unterstellte Ansichten zurückzuweisen. Ich gehe hier nur soweit auf die Besprechung dieser Erörterungen HERTWIG's ein, als sie in den engeren Kreis unseres Themas gehören.

O. HERTWIG sieht in dem Ergebnisse DRIESCH's, daß aus einem halben Seeigelei stets ein ganzer Pluteus hervorging, eine Bestätigung seiner „Vererbungstheorie", nach welcher „jedes Teilstück der Eizelle durch den Kernteilungsprozeß nach Quantität und Qualität gleichviel Erbmasse in ihrem Kern erhält" (p. 476). Er verallgemeinert sogleich das Ergebnis DRIESCH's vom Echinodermenei bis zum Froschei und meint: „wenn es möglich wäre, bei einem in zwei Halbkugeln geteilten Froschei die eine derselben ohne jede Beschädigung der anderen vollständig zu entfernen, so müßte sich aus der Teilhälfte eine vollständige normale, nur etwas kleinere Froschlarve züchten lassen. Die Teilhälfte würde sich, nachdem sie sich weiter gefurcht hätte, zu einer normalen Keimblase, einer normalen Gastrula etc., in derselben Weise wie das ganze Ei umbilden und würde nur an Größe reduziert sein."

In diesem Satze drückt wohl das Wort „müßte" ein zu großes Vertrauen in die derzeitige Sicherheit bezüglicher Ableitungen aus. Das Spezielle angehend, so haben wir gesehen, daß die Bildung eines ganzen Embryo, eines Mikroholoplasten aus einem halben Froschei nicht „in derselben Weise" vor sich ging, wie bei der Bildung aus einem ganzen Ei; denn es wurde keine normale Blastula und Gastrula, sondern eine Semiblastula und Semigastrula und ein Hemiembryo gebildet.

Hertwig's Annahme trifft auch nicht einmal für das Echinidenei zu, da auch bei diesem zunächst eine typische Halbbildung, eine Semimorula entstand.

O. Hertwig fährt fort: „Wenn es ferner möglich wäre, zwischen die beiden Furchungszellen eines Froscheies in ihrer Berührungsebene einen Isolator dazwischen zu schieben, der jede Beziehung zwischen ihnen aufhebt, so müßte sich aus jeder Hälfte einzig und allein infolge ihrer Isolierung ein ganzer normaler Embryo bilden. Aus dem Ei würden Zwillinge hervorgehen."

Auch diesem Satze vermögen wir aus den gleichen Gründen nicht einfach zuzustimmen; denn zunächst entstünden unter diesen Umständen, wie wir aus unseren Befunden wohl ableiten dürfen, zwei Hemiembryonen; und wenn die Ränder der Keimblätter an dieser Isolierungsplatte hafteten, dann würde, soviel wir bis jetzt sehen, eine Postgeneration dieser Hälften zu Mikroholoplasten vielleicht gar nicht eintreten.

Da O. Hertwig über die von mir beschriebene Postgeneration nach Uebertritt von Kernen aus der unversehrten Eihälfte nicht informiert ist, glaubt er, den angeblichen Gegensatz zwischen meinen Ergebnissen einerseits und denen Driesch's und seiner Auffassung andererseits beseitigen zu müssen und greift zu einem zwar einfachen, aber doch nicht ganz gewaltlosen Mittel.

Zunächst übergeht er die Thatsache mit Stillschweigen, daß Driesch (und auch Fiedler) aus dem halben Echinidenei zunächst eine typische Halbbildung, eine Semimorula resp. auch Semiblastula erhalten haben. Ich glaube nicht, daß diese Halbbildungen etwa nichts zu bedeuten haben; denn es deutet doch auf ganz typische Zellordnungsmechanismen hin, wenn aus einer Zelle, die kalbkugelig ist, ja sogar durch Abrundung auf der Seite der fehlenden Gegenzelle sich der Form einer ganzen Kugel nähert, unter vielfacher Teilung dieser Zelle nicht ein Zellhaufen von der Gestalt der früheren einzigen Zelle, sondern eine hohle halbe Kugelschale gebildet wird, welche nach Fiedler aus den typischen Zellhalbkreisen mit typisch verschieden großen Zellen besteht. Bei den Tieren, wo die Semimorula sich zu einer Semigastrula und einem Hemiembryo entwickelte, bekundete sich dann auch das typisch verschiedene entwickelungsmechanische Vermögen der verschiedenen Stellen dieser Halbbildung.

Bezüglich meiner Halbbildungen aber nimmt Hertwig, wie schon oben erwähnt, an, ich hätte „gar keine Halbblastula, Halbgastrula oder einen Halbembryo erhalten, sondern eine ganze Blastula, eine ganze Gastrula, einen ganzen Embryo, die allerdings

infolge der ihnen zugefügten Schädigung aus einem normal und einem anormal entwickelten Teile bestanden."

Sie, meine Herren, haben sich an den demonstrierten Objekten, wie ich glaube überzeugt, daß die operierte Hälfte nicht anormal entwickelt ist, daß sie keine durcheinandergekommenen oder mißgeformten Organanlagen, auch keine, sei es auch ungeordneten Keimblätteranlagen enthält, daß sie überhaupt nicht in Zellen zerlegt, ja nicht einmal mit normalen Kernen versehen ist, daß sie also einfach unentwickelt, ja vielfach blasig zersetzt ist.

Hertwig sieht nach seiner Auffassung „durch meine Anstechversuche nur das eine bewiesen, daß bei einem ungestörten Verlauf der Entwickelung das Zellmaterial der einen Körperseite hauptsächlich von einer der beiden ersten Furchungszellen abstammt", eine Thatsache, die wir oben schon in präziserer Weise daraus abgeleitet haben, daß die Trennungsebene der beiden ersten Furchungszellen zur Medianebene des Embryo wird und daß die Anlage der Organe symmetrisch zu derselben erfolgt. Des weiteren findet Hertwig „durch die Roux'schen Versuche nicht den Kardinalpunkt bewiesen, daß sich aus der linken Furchungszelle nichts anderes als die linke Körperhälfte unter allen Umständen entwickeln müsse, weil sie nur für diese die differenzierenden und gestaltenden Kräfte enthielte", eine Auffassung, die von mir auch nicht geäußert worden ist.

„Nach Roux würden, wenn wir uns die beiden ersten Furchungszellen des Froscheies in der Teilungsebene durch einen Isolator getrennt denken, aus der linken und rechten Furchungszelle, da jede nur die differenzierenden und gestaltenden Kräfte für die linke und rechte Körperhälfte des Embryo enthält und differenzierende Wechselwirkungen überhaupt in Abrede gestellt werden, zuerst eine linke und rechte Blastulahälfte, Gastrulahälfte und schließlich zwei vollständige Körperhälften entstehen."

In diesem letzten Citat sind die von mir durch gesperrten Druck der Wörter hervorgehobenen Gedanken irrtümlich mir untergeschoben. Insbesondere bin ich verwundert zu lesen, daß von mir „differenzierende Wechselwirkungen überhaupt in Abrede gestellt werden", nachdem ich eine Schrift über differenzierende Wechselwirkungen im Organismus (22) und mehrere Abhandlungen über funktionelle Anpassung (23), die ja auf differenzierenden Korrelationen beruhen, verfaßt habe, nachdem ich fernerhin in meinem ersten Beitrag zur Entwickelungsmechanik die zur Zeit bekannten differenzierenden Korrelationen aufs neue zusammengestellt und in meiner Arbeit über die halben Embryonen, wie oben zitiert, wiederholt auf solche Wirkungen hingewiesen und unter anderem gesagt

habe: „Wie weit nun diese Mosaikbildung (der Gastrula) aus mindestens vier Stücken bei der weiteren Entwickelung durch einseitig gerichtete Materialumlagerungen und durch differenzierende Korrelationen umgearbeitet und in der Selbständigkeit ihrer Teile beschränkt wird, ist erst noch zu ermitteln."

Des weiteren habe ich die Aufmerksamkeit „auf die spezifisch organischen, zur Zeit unerklärbar erscheinenden Verhältnisse" gelenkt. Dies gilt besonders „bezüglich derjenigen Wirkungen, auf denen die Herstellung und Erhaltung des Ganzen, in seinem der Species entsprechenden Typus beruht. Die Nichtberücksichtigung dieser Vorgänge würde von vornherein zu einer unvollständigen Vorstellung vom Wesen des Organischen Veranlassung geben, die auch bei der Auffassung anderer, einfacherer Vorgänge leicht irrtümliche, zu grobmechanische Vorstellungen nach sich ziehen könnte. Es scheint mir, daß in Bezug auf diese die typische Einheit des Ganzen vermittelnden Wirkungen die Lehre vom Aufbaue des Organismus aus selbstlebenden Teilen uns zu einer Unterschätzung derselben geführt hat" etc. (24).

Hertwig citiert darauf einige meiner Thesen, um ihnen Antithesen entgegenzustellen.

Dem Satze: Die Entwickelung der Froschgastrula und des zunächst daraus hervorgehenden Embryos ist von der zweiten Furchung an eine Mosaikarbeit und zwar aus mindestens vier vertikalen, sich selbständig entwickelnden Stücken, stellt er die allgemeine Antithese entgegen: „die Entwickelung des Organismus ist keine Mosaikarbeit", obgleich sich meine These im Anschlusse an die zur Zeit vorliegenden Thatsachen bloß auf die Bildung der Gastrula aus vier selbständig gastrulierenden Stücken und die nächste Weiterbildung dieser Stücke bezieht. Ferner opponiert er gegen die folgenden meiner Sätze: „Die normalen Entwickelungsvorgänge sind nicht als eine Folge der Zusammenwirkung aller Teile oder auch nur aller Kernteile des Eies zu betrachten, sondern an die Stelle solcher differenzierenden Wechselwirkungen aufeinander tritt die Selbstdifferenzierung der ersten Furchungszellen und des Komplexes ihrer Derivate zu einem bestimmten Stück des Embryo. Jede der beiden ersten Furchungskugeln enthält also nicht nur das Bildungsmaterial zu dem entsprechenden Stück des Embryo, sondern auch die differenzierenden und gestaltenden Kräfte." „Die Furchung scheidet den die direkte Entwickelung des Individuums vollziehenden Teil des Keimmateriales, insbesondere des Kernmateriales qualitativ und bestimmt mit der dabei stattfindenden Anordnung dieser

verschiedenen gesonderten Materialien zugleich die Lage der späteren differenzierten Organe des Embryo."

Diesen Sätzen stellt HERTWIG die Antithese entgegen: „die Teile des Organismus entwickeln sich in Beziehung zu einander oder die Entwickelung eines Teiles ist abhängig von der Entwickelung des Ganzen" (p. 480). Wir haben bereits gesehen und werden unten des Weiteren sehen, daß soweit diese, angeblich gegen mich gerichtete Antithese Richtiges enthält, die betreffenden Gedanken von mir schon wiederholt ausgesprochen worden sind (24).

HERTWIG äußert sich weiterhin p. 481:

„Nach meiner Auffassung enthält daher jede der beiden ersten Furchungszellen nicht nur die differenzierenden und gestaltenden Kräfte für eine Körperhälfte, sondern für den ganzen Organismus, und nur dadurch entwickelt sich normalerweise die linke Furchungszelle zur linken Körperhälfte, daß sie zu einer rechten Furchungszelle in Beziehung gesetzt ist."

Der durch gesperrten Druck markierten Hälfte dieses Satzes werden wir nach den oben mitgeteilten gegenteiligen Beobachtungen gleichfalls nicht zustimmen können.

Schließlich führt O. HERTWIG p. 465 in apodiktischer Form neben einem thatsächlichen Grund zwei nicht bewiesene Vermutungen gegen die von mir ausgesprochene, eventuelle neue „Möglichkeit" der Entstehung doppeltsymmetrischer Doppelbildungen aus Embryonen mit Asyntaxia medullaris durch Vermittelung der Postgeneration an. Ich nehme nicht Veranlassung, diese Aussprüche hier zu behandeln, sondern halte es für ersprießlicher, die Entscheidung den Ergebnissen der bezüglichen Versuche zu überlassen.

Unsere Thatsachenkenntnis erhält schließlich noch eine wesentliche Erweiterung durch den bisher mitgeteilten entsprechende Befunde bei einem weiteren Tierstamm, nämlich bei Cölenteraten, speziell bei Ctenophoren.

Herr Prof. CHUN in Breslau schrieb mir am 23. vorigen Monats, anläßlich des Urteils O. HERTWIG's über meine Halbbildungen, daß er mit den meinigen übereinstimmende Beobachtungen schon vor vielen Jahren an Ctenophoren gemacht habe, die er mir zugleich mitteilt und zu eventueller Veröffentlichung freundlichst zur Verfügung stellt.

CHUN hat danach schon im Sommer 1877 versucht (und es in seiner Fauna und Flora des Golfes von Neapel I, p. 102 angedeutet), durch Schütteln der zweigeteilten Eier die beiden ersten Furchungszellen zu isolieren und ihr Schicksal zu verfolgen; er ist aber durch andere

Arbeiten abgehalten worden, diese Beobachtungen zu publizieren, was hiermit geschieht. Er schreibt:

„Trennt man durch Schütteln zweigeteilter Eier den lockeren Verband der Furchungszellen, so erhält man konstant Halblarven, welche nur 4 Rippen, 4 Meridionalgefäße und nur einen Fangfaden aufweisen. Ich habe mehrmals innerhalb der Eihülle zwei Halblarven beobachtet, die, falls man die Eier in reichlichem und gut durchlüftetem Wasser züchtet, auch ausschlüpfen.“ „Bei der Durchmusterung des reichen Larvenmateriales, welches ich 1886 von einer gelappten Ctenophore — Bolina — züchtete, fiel es mir auf, daß nach stürmischen Tagen eine unverhältnismäßig große Zahl von beträchtlich herangewachsenen Halblarven auftrat. Da durch Wellenschlag leicht das herbeigeführt wird, was man durch Schütteln erzielt, nämlich Trennung der locker zusammenhängenden ersten Furchungszellen, so darf ich wohl vermuten, daß die frei gefischten Halblarven auf die angedeutete Weise entstehen. Von Interesse war es mir, daß solche Halblarven ebenso wie die unversehrten geschlechtsreif wurden und Eier ablegten. Nach Rückbildung der Geschlechtsprodukte schicken die Halblarven sich zur Metamorphose an; und nun erfolgt ein Vorgang, von dem ich zu meiner besonderen Genugthuung ersehe, daß Sie ihn bei Halblarven der Amphibien beobachteten. Die fehlende Hälfte wird postgeneriert. Von den in der Halblarve angelegten Gefäßen aus knospen zunächst ganz klein, dann sich verlängernd die fehlenden Gefäße der postgenerierten Hälfte; über ihnen erscheinen, wiederum zunächst ganz minimal die fehlenden 4 Rippen und zwischen ihnen der fehlende zweite Fangfaden. Ich besitze alle Stadien dieser Postgeneration bis zu jungen gelappten Ctenophoren, bei denen der Größenunterschied der postgenerierten Hälfte ausgeglichen ist.“

Weiterhin äußert sich Chun bezüglich des von Driesch beobachteten abweichenden Verhaltens der Echinodermeneier: „Es darf zunächst nicht übersehen werden, daß Experimente an Echinodermen- und Ascidieneiern schon deshalb eigenartig ausfallen müssen, weil es sich um dotterarme, äqual sich furchende Eier handelt, während die Eier der Ctenophoren und Amphibien eine inäquale Furchung aufweisen. Ich sehe überhaupt in diesen Vorgängen keinen prinzipiellen Unterschied, wie ihn Hertwig (der die Thatsache der Postgeneration gar nicht kennt) statuiert. Thatsächlich klüften sich die getrennten Furchungszellen der Echinodermen anfänglich der Art, als ob sie einen Halbembryo zu bilden hätten, — nur erfolgt die Postgeneration viel frühzeitiger, da ein Größenunterschied der ersten Furchungszellen kaum

merklich hervortritt, während bei Amphibien und Ctenophoren offenbar die großen dotterreichen Entodermzellen der frühen Abrundung zu einer Gastrula einen Widerstand entgegensetzen. Ob diese Erklärung zutrifft, bleibt dahingestellt und müssen weitere Experimente entscheiden."

Wir haben also auch hier wiederum aus dem halben Ei unzweifelhafte Exemplare von Halbbildungen erhalten und mit ihnen eine weitere Widerlegung der Ansicht O. Hertwig's, daß sich nur dadurch normalerweise die linke Furchungszelle zur linken Köperhälfte entwickele, daß sie zu einer rechten Furchungszelle in Beziehung gesetzt sei.

Da ferner auch bei den dotterreichen, inäqual sich furchenden Ctenophoreneiern die rein hemiooplastische Postgeneration gleich wie bei dem dotterreichen Amphibienei viel später einsetzt als bei den dotterarmen, fast äqual sich furchenden Echinodermen- und Ascidieneiern, so erhält die oben von mir und soeben von Chun ausgesprochene Ansicht, daß dieser Dotterreichtum die Ursache der verspäteten erfolgreichen Postgenerationsbestrebungen ist, nunmehr eine erhebliche Wahrscheinlichkeit.

Als Gesamtergebnis des vorstehenden Berichtes haben wir somit die Thatsache gewonnen, daß bei drei verschiedenen Tierstämmen bei Chordoniern, Echinodermen und Cölenteraten aus einer der beiden ersten Furchungszellen, wenn sie von der anderen getrennt ist oder wenn letztere getötet worden ist, zunächst eine typische Halbbildung, ein Hemiplast hervorgeht, und daß danach erst, bei den nahrungsdotterarmen Eiern (Echinus, Ascidia) auf früherer, bei den nahrungsdotterreichen Eiern (Rana, Ctenophoren) auf späterer Stufe eine Postgeneration der fehlenden Körperhälfte von der bisherigen Halbbildung ausgeht und zur Herstellung einer kleinen Ganzbildung, eines Hemiooholoplasten s. Mikroholoplasten führt.

An Stelle der angeblichen Widersprüche in den Ergebnissen der verschiedenen Experimentatoren ist also eine prinzipielle Uebereinstimmung in den Befunden aller Untersucher getreten.

Aber dafür haben wir nun einen Widerspruch in den Thatsachen eines jeden einzelnen dieser Experimentatoren erhalten: erst die Hervorbringung von typischen Halbbildungen, darauf Eintritt einer Postgeneration, die schließlich zu kleinen Ganzbildungen führt. Erst Selbstdifferenzierung des aus einer oder jeder von beiden ersten

Furchungszellen hervorgegangenen Komplexes von Zellen zu einer Halbbildung; darauf plötzlich, oft erst nach weit fortgeschrittener Halbbildungsentwickelung, die Bethätigung eines Strebens dieser selben Zellen, das Ganze herzustellen.

Der Gegensatz dieser beiderlei Thatsachen ist kein neuer; es ist der alte Gegensatz zwischen der normalen, **direkten** oder primären Entwickelung, wie ich sie in meiner Arbeit (5, p. 26 u. 86) bezeichnet habe, und der **indirekten** Entwickelung: der Regeneration (sei es nach natürlichem Defekt infolge der Vermehrung durch Teilung oder Knospung oder nach künstlichem Defekt) resp. der Postgeneration.

Das Frosch- und das Ctenophorenei geben uns Gelegenheit, die Leistungsfähigkeit der direkten Entwickelung eine große Strecke weit für sich zu verfolgen und zu erkennen, in wie hohem Maße natürlich abgegrenzte Eiteile sich selbständig, unabhängig von anderen Eiteilen zu entwickeln vermögen. Und das Verhalten dieser Eier deutete zugleich auf zwei Momente hin, welche die weitere Dauer dieser selbstständigen Entwickelung der Teile begünstigen, indem sie, wie wir annahmen, die Bethätigung des Bestrebens zur indirekten Entwickelung hemmten. Beim Frosch konnte so durch das Anhaften der toten, zersetzten Eihälfte die Postgenerationsthätigkeit der anderen Hälfte noch weit über die Zeit hinaus, auf welcher sonst die rein hemiooplastische Postgeneration beginnt, verhindert und damit die hemiplastische Entwickelung verlängert werden.

Bei den Echinodermen dagegen trat die Postgeneration schon so früh, schon auf der Blastulastufe ein, daß die hemiplastische Entwickelung zwar nicht von den Experimentatoren, von Driesch und Fiedler, aber von O. Hertwig übersehen worden ist und daher letzteren Autor zu einer irrtümlichen Auffassung von den Vorgängen veranlaßte, indem er die Leistungen der Postgeneration für Leistungen der direkten Entwickelung nahm.

Die Postgeneration konnte beim Frosch noch früher beginnen als bei den Echinodermen, sofern ihr eine Erleichterung gewährt wurde, nämlich die Gelegenheit zum Uebertritt von Zellkernen aus der direkt entwickelten Hälfte in organisationsfähigen Dotter. Wenn dasselbe auch ohne dies Moment geschehen wäre, so wäre es beim Froschei gar nicht möglich gewesen, die verschiedenen Leistungen beider Entwickelungsweisen, also auch nicht diese selber auseinanderzuhalten.

Ich habe früher schon (24) auf die Gegensätzlichkeit dieser beiden Entwickelungsarten hingewiesen, und die anscheinend wunderbare Natur

der Re- und Postgeneration, wie schon viele früheren Autoren bezüglich der Regeneration, erörtert.

Die direkte Entwickelung des Individuums aus dem Ei findet, abgesehen vom Dotter, statt aus dem für die typische Entwickelung bestimmten Kernmateriale, indem: „die Furchung den die direkte Entwickelung des Individuums vollziehenden Teil des Keimmateriales, insbesondere das Kernmateriales qualitativ scheidet und mit der dabei stattfindenden Anordnung dieser verschiedenen gesonderten Materialien daher zugleich die Lage der späteren indifferenzierten Organe des Embryo (einschließlich nachträglicher typischer Materialumlagerungen) bestimmt." Für sie gilt His' Prinzip der organbildenden Keimbezirke, für sie wurde nachgewiesen, daß die Gastrulation eine Mosaikarbeit aus vier vertikalen Stücken ist. Für sie habe ich gezeigt, daß sie Selbstdifferenzierung des ganzen, von einer der ersten Furchungskugeln abstammenden Zellkomplexes (nicht aber dieser einzelnen Zellen) ist, es wurde aber zugleich auch auf eventuelle typische korrelative Differenzierungen innerhalb jedes dieser Komplexe hingewiesen.

Bezüglich der indirekten Entwickelung: der Re- und Postgeneration fügte ich unmittelbar nach dem letzten Citat über die Materialscheidung bei der Furchung bei: „Ueber die Verteilung desjenigen Idioplasmas dagegen, welches erst bei Regeneration und der Postgeneration in Thätigkeit tritt und vielleicht in jeder Zelle bezw. in jedem Kern sich mehr oder weniger vollkommen vorfindet, ist damit, wie ich ausdrücklich bemerke, nichts präjudiziert."

Ist die direkte Entwickelung, wie wir annehmen, Bildung von Geordnetem aus Geordnetem unter vollkommen geordnetem Verlaufe und zwar Entwickelung eines typischen formal Komplizierten aus einem typischen formal Einfacheren, so ist sie also etwas in ihrem Prinzipe durchaus Verständliches, sofern wirklich der Verlauf in allen seinen Teilen, nicht bloß in den Hauptzügen typisch bestimmt sich vollzieht und sofern die eventuellen atypischen Einzelvorgänge doch durch typische Regulationsmechanismen vermittelt werden.

Dagegen stellen die Post- und Regeneration Entwickelungsmodi dar, welchen bei dem gegenwärtigen Stande unserer Erkenntnis, richtiger unserer Unkenntnis, etwas Metaphysisches anhaftet. Die Umordnung der Zellen bei der Postgeneration der Semimorula des Echinideneies, des Hemiembryo der Frösche und der Ctenophoren sind im Wesen gleich, ja eher noch weniger rätselhafte Vorgänge, wie die Umordnung der Zellen eines aus der ganzen Dicke der Leibeswandung gebildeten

beliebig ausgeschnittenen Stückes der Hydra nach TREMBLEY und NUSSBAUM zu einem neuen kleinen Polypen. Bei diesem Polypen ordnen sich die Zellen eines atypisch großen und daher atypisch begrenzten Stückes eines Organismus zu dem typischen ganzen Organismus, sei es ausschließlich durch Umordnung der Zellen des Stückes, sei es unter gleichzeitiger Vermehrung dieser Zellen. Bei unseren Halbbildungen geschieht dasselbe aber von einem in gewissem Sinne typischen, nämlich aus einer der beiden ersten Furchungskugeln abstammenden Teile des Ganzen aus. Immer aber geschieht es unter anderer als der normalen, typischen Verwendung vieler Zellen, also unter Aufbau neuer Teile aus bisher anders verwendeten Bausteinen, in denen jedoch wohl andere idioplastische Bestandteile in Thätigkeit treten.

Und es ist gleich rätselhaft, ob diese in neuer Weise verwendeten alten Bausteine diesen Aufbau aus eigener Initiative vollziehen, indem jeder Baustein zugleich auch innerhalb gewisser Sphäre Bauleiter im Sinne des Ganzen ist, oder ob eine solche Leitung nur von denjenigen Steinen ausginge, welche etwa noch in ihrer früheren Stellung und Funktion verbleiben.

Die indirekte Entwickelung ist demnach Bildung von Geordnetem aus einem in sich Geordnetem aber atypisch Begrenzten, und zwar Bildung eines typischen Ganzen aus einem atypisch begrenzten (also auch atypisch gelegenen) Teile eines solchen, und zwar sowohl aus dem Teile eines bereits an der Endstufe formaler Komplikation angekommenen oder eines erst auf dem Wege dazu begriffenen Gebildes. Aus der atypischen Begrenzung des sich zum typischen Ganzen umbildenden Teiles folgt, daß diese Umbildung sich im Speziellen auf einem jedem Einzelfalle angepaßten Wege vollziehen muß. Diese Anpassung ist es, die, sofern sie eine direkte ist, den Anschein des Wunderbaren, Metaphysischen hat.

„Diese regulatorischen Thatsachen bei atypischen Vorgängen weisen bei gehöriger Würdigung auf ein inniges Zusammenwirken der Teile zum Ganzen und auf eine große Abhängigkeit der Teile vom Ganzen hin“ (23), trotz der ausgedehnten Selbstdifferenzierung bei der direkten Entwickelung.

Das vorliegende Problem wird dadurch seltsam beleuchtet, daß diese wunderbare Leistung nicht die letzte, höchste Blüte des organischen Gestaltungsvermögens darstellt, sondern daß umgekehrt dieses Vermögen auf niederer Stufe in viel höherem Grade vorhanden ist als bei den höheren Organismen, wie sie auch bei höherem Alter des ein-

zelnen Individuums abnimmt, so daß im Gegenteil in diesen Perioden das Leben sich immer fester typisch-mechanisch gestaltet.

Die höhere Entwickelung der Organismen ist also mit einer bestimmteren Mechanisierung der Vorgänge, mit einer Einengung des Lebens in typischere Bahnen verbunden. Zwar bethätigt sich auch in uns noch fortwährend fast an allen Stellen das Vermögen der Regeneration unter Ausmerzung des schadhaft Gewordenen und unter seiner Ersetzung durch Neues. Aber wie beschränkt zeigt sich dies Vermögen nach größeren Defekten! Wie ist die Regeneration der Nerven, Knochen, Muskeln, der Haut an eng bestimmte Mechanismen gebunden! Wie unvollkommen regeneriert sich hier schon das einzelne Organ; und in wie viel beschränkterem Maße werden erst größere, aus mehreren Organen zusammengesetzte Stücke nacherzeugt!

Aber eben die Beschränkung der Leistungsfähigkeit dieses anscheinend wunderbaren Vermögens auf bestimmte Mechanismen und auf einen bestimmten unvollkommenen Grad der Leistung bei den höheren Organismen weist darauf hin, daß hier doch nichts Metaphysisches vorliegt.

Und eben diese Beschränkung und Zerlegung der bezüglichen Vorgänge bei den höchsten Organismen zeigt uns wieder, wie auch andere Thatsachen, daß wir bei den höchsten Organismen in mancher Hinsicht leichter zu übersehende, weil mehr analysierte, am einzelnen Orte einfachere Verhältnisse vorfinden als bei den niederen Organismen, wo noch alle Funktionen in einem Elemente beisammen sind, zeigt uns, daß wir menschlichen Anatomen also auch vom Standpunkte der analytischen Forschung aus berechtigt sind, das Studium mit dem Menschen und den Säugetieren anzufangen, freilich unter steter Berücksichtigung der Ergebnisse auf allen übrigen Gebieten biologischer Forschung.

Haben wir die Ansicht gewonnen, „daß uns die Thatsachen der Regeneration und Postgeneration auf eine größere Einheitlichkeit unter den Teilen des Organismus hinweisen, als wir trotz der Annahme, daß jede bezügliche Zelle noch einen Teil des „Keimplasmas“ enthalte, gegenwärtig zu verstehen im Stande sind“ (24), so erhält die Entwickelungsmechanik neben ihrer Aufgabe, die Ursachen der Vorgänge der direkten Entwickelung zu erforschen, in dem Suchen nach der ursächlichen Vermittelung der die typische Einheit des Ganzen auch in mannigfachen neuen Verhältnissen herstellenden, erhaltenden und wiederherstellenden Post- und Regenerationsvorgänge eine weitere große Aufgabe.

Literaturverzeichnis.

1) L. Chabry, Contribution à l'embryologie normale et pathologique des ascidies simples. Paris 1887.

2) Hans Driesch, Entwickelungsmechanische Studien. I. Der Wert der beiden ersten Furchungszellen in der Echinodermentwickelung. Experimentelle Erzeugung von Teil- und Doppelbildungen. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 53, 1891, S. 160—184. 1 Tafel.

3) Carl Fiedler, Entwickelungsmechanische Studien an Echinodermeneiern. In der Festschr. d. Univ. Zürich f. Hn. v. Naegeli und Hn. v. Koelliker. Zürich 1891.

4) Wilh. Roux, Beiträge zur Entwickelungsmechanik des Embryo. Nr. 1. Zur Orientierung über einige Probleme der embryonalen Entwickelung. Zeitschr. f. Biologie, Bd. XXI. München 1885.

5) Derselbe, Dasselbe, Nr. 5: Ueber die künstliche Hervorbringung halber Embryonen durch Zerstörung einer der beiden ersten Furchungskugeln, sowie über die Nachentwickelung (Postgeneration) der fehlenden Körperhälfte. Virchow's Arch. f. path. Anat. u. Physiol. Bd. 114. Mit 2 Tafeln. 1888.

6) Oscar Hertwig, Urmund und Spina bifida. Eine vergleichend morphologische, teratologische Studie an mifsgebildeten Froscheiern. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 39, 1892.

7) Wilhelm His, Unsere Körperform und das physiologische Problem ihrer Entstehung. Leipzig 1874.

8) George Newport, Researches on the Impregnation of the Amphibia; and on the Early Stages of Development of the Embryo. Philos. Transact. 1854.

9) Wilh. Roux, Beitr. 4 z. Entw.-mech. d. Embryo: Die Bestimmung der Medianebene des Froschembryos durch die Kopulationsrichtung des Eikernes und des Spermakernes. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 29, 1887.

10) E. Pflüger, Ueber den Einflufs der Schwerkraft auf die Teilung der Zellen und auf die Entwickelung des Embryo. Arch. f. d. ges. Physiol. Bd. 32, 1883.

11) Wilh. Roux, Ueber die Zeit der Bestimmung der Hauptrichtungen des Froschembryo. Leipzig, W. Engelmann, 1883.

12) Eduard van Beneden et Charles Julin, La segmentation chez les Ascidiens dans ses rapports avec l'organisation de la larve. Bull. de l'Acad. roy. de Belgique, T. VII, série 3, No. 5, 1884.

13) Emil Selenka, Studien über die Entwickelungsgeschichte der Tiere. II. Heft: Die Keimblätter der Echinodermen. Wiesbaden 1883.

14) Alexander Goette, Abhandlungen zur Entwickelungsgeschichte der Tiere. II. Heft. Untersuchungen zur Entwickelungsgeschichte der Würmer. Vergleichender Teil. 1884.

15) Wilh. Roux, Beitr. 3 z. Entw.-mech. d. Embryo: Ueber die Bestimmung der Hauptrichtungen des Froschembryo im Ei und über die erste Teilung des Froscheies. Breslauer ärztliche Zeitschr., 1885, No. 6 u. ff.

16) Eduard van Beneden, Recherches sur la maturation de l'oeuf et la fécondation. Arch. de biolog., T. IV, 1884.
17) Wilh. Roux, Beitr. 2 z. Entw.-mech. d. Embryo: Ueber die Entwickelung der Froscheier bei Aufhebung der richtenden Wirkung der Schwere. Breslauer ärztl. Zeitschr., 1884, Nr. 6.
18) Derselbe, Ueber die Bedeutung der Kernteilungsfiguren. Leipzig 1883.
19) Gustav Born, Biologische Untersuchungen. I. Ueber den Einfluſs der Schwere auf das Froschei. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 24, 1885.
20) Derselbe, Ueber die Furchung des Eies bei Doppelbildungen. Breslauer ärztl. Zeitschr., 1887, Nr. 15.
21) Wilh. Roux, Ueber die Entwickelung des Extraovates der Froscheier. Jahresber. d. Schles. Ges. f. vaterl. Kultur. Sitzung vom 30. Juni 1889.
22) Derselbe, Der Kampf der Teile im Organismus. Ein Beitrag zur Vervollständigung der mechanischen Zweckmäſsigkeitslehre. Leipzig W. Engelmann, 1881.
23) Derselbe, Beiträge zur Morphologie der funktionellen Anpassung:
   1. Struktur eines hochdifferenzierten bindegewebigen Organes (der Schwanzflosse des Delphin). Arch. f. Anat. u. Physiol., anat. Abt., 1883, S. 76—162.
   2. Ueber die Selbstregulation der morphologischen Länge der Skeletmuskeln. Jenaische Zeitschr. f. Naturwiss., Bd. XVI, 1883, S. 1—70.
   3. Beschreibung und Erläuterung einer knöchernen Kniegelenksanchylose. Arch. f. Anat. u. Physiol., anat. Abt., 1885, S. 120 bis 158.
24) Derselbe, Die Entwickelungsmechanik der Organismen, eine anatomische Wissenschaft der Zukunft. Rede. Wien 1890.
25) Wilh. His, Untersuchungen über die Bildung des Knochenfischembryo (Salmen). Arch. f. Anat. u. Entwgesch., II, 1878.
26) Hans Virchow, Das Dotterorgan der Wirbeltiere, I. Teil. Zeitschr. f. wiss. Zoolog., Bd. LIII, Supplem.
27) Wilh. Roux, Ueber die Lagerung des Materiales des Medullarrohres im gefurchten Froschei. Verhandl. d. anat. Ges. z. Würzburg. Anat. Anz. III, S. 697—704, 1888.
Derselbe, Zur Frage der Axenbestimmung des Embryo im Froschei. Biolog. Centralbl., Bd. VIII, S. 399—413, 1888. Siehe auch: Hermann & Schwalbe, Jahresber. d. Anat. u. Physiol., anatom. Abt., 1889, S. 610 u. 611.

3) Herr RETZIUS hält, im Anschluß an eine kurz vorher in seiner Arbeit „Biologische Untersuchungen III“ veröffentlichte Mitteilung, einen Vortrag über

die peripherische Endigungsweise des Gehörnerven.

Er hatte sich in der allerletzten Zeit mit dieser Frage noch weiter beschäftigt und seine bei der Maus und dem Hühnchen erhaltenen Befunde auch bei Katzenembryonen bestätigen können. Er wies nun darauf hin, daß die Endigungsweise der Sinnesnerven sich in den verschiedenen Sinnesorganen etwas verschieden verhalte. Im Riechorgan sind die u. a. von MAX SCHULTZE genauer beschriebenen Riechzellen, wie GOLGI, RAMÓN Y CAJAL, VAN GEHUCHTEN und KÖLLIKER dargelegt haben, denen sich Herr R. angeschlossen hat, als „Nervenzellen“ zu betrachten, welche noch im Epithel liegen und ihre centralen Fortsätze nach dem Bulbus olfactorius senden, um dort verzweigt in die Glomeruli olfactorii mit den Protoplasmafortsätzen der Mitralzellen in Kontakt zu treten. Im Geschmacksorgan schien es sich nach den Untersuchungen von FUSARI und PANASCI in ähnlicher Weise zu verhalten; diese Angabe hatte Herr R. jedoch nicht bestätigen können; da indessen die positiven Befunde der erwähnten Forscher gegen die negativen des Herrn R. stehen, so wollte er diesmal diese Frage nicht eingehender behandeln, ebensowenig wie die verwickelte Frage von der Endigungsweise des Sehnerven in der Retina. Im Gehörorgan der Vögel und Säugetiere hatte sich Herr R. — und dies sowohl in der Papilla basilaris der Schnecke wie in den Maculae und Cristae acusticae — bestimmt überzeugen können, daß die Haarzellen des Epithels nicht direkt mit den Nervenfasern des Acusticus zusammenhängen, resp. nicht die Ursprungszellen dieser Nervenfasern sind, sondern nur von denselben intim umsponnen werden. Dagegen stellen die fraglichen Nervenfasern peripherische Fortsätze der bipolaren Ganglienzellen dar, welche im Acusticus eingelagert sind und ihren zweiten Fortsatz centralwärts nach dem Gehirn hin schicken. Diese Ganglienzellen sind also den Riechzellen des Riechorgans gleichwertig; sie stellen eine höhere Entwickelungsstufe der Sinnesnervenzellen dar, indem sie sich von dem Epithel abgetrennt haben und eine Strecke nach dem Gehirn hin gerückt sind. Die Haarzellen des Gehörorgans sind also keine „Nervenzellen“, wie die Riechzellen des

Riechorgans; sie sind mit den letzteren nicht gleichwertig, sondern vielmehr als eine Art „indirekter“ Sinneszellen aufzufassen, welche in den Mechanismus des fraglichen Sinnesorgans sekundär eingetreten sind. Dieser Mechanismus zeigt mithin im Gehörorgan einen anderen Typus als im Riechorgan, obwohl sie beide auf einen gemeinsamen Urtypus hinweisen oder gewissermaßen verschiedenen Entwickelungsstufen derselben Einrichtung entsprechen.

---

4) Herr A. Van Gehuchten:

Les terminaisons nerveuses libres intraepidermiques.

Messieurs!

Avant d'exposer les quelques observations que je désire présenter à ce congrés concernant les nerfs de la peau, je voudrais ajouter quelques mots à la communication si intéressante que vient de nous faire notre savant collègue M. Retzius. J'ai étudié, presque en même temps que lui, le mode de terminaison périphérique des fibres du nerf auditif, et, je suis heureux de le constater, je suis arrivé à des résultats qui concordent complètement avec ceux obtenus par Retzius. C'est une idée émise, il y a quelques années, par le président de ce congrès, M. His, qui m'a engagé à faire cette étude. Dans son travail „Die morphologische Betrachtung der Kopfnerven“ (Arch. f. Anat. u. Phys., Anat. Abt., 1887) M. His émet l'idée qu'il serait bon de reprendre en détail l'étude des ganglions qui dépendent des nerfs craniens, afin de déterminer exactement lesquels de ces ganglions appartiennent au système nerveux cérébro-spinal et quels autres appartiennent au système nerveux sympathique.

J'ai entrepris cette étude depuis quelque temps déjà, en appliquant la méthode rapide de Golgi aux ganglions d'animaux nouveau-nés, et je suis arrivé à des résultats satisfaisants pour le ganglion de Gasser du trijumeau, le ganglion pétreux du glosso-pharyngien, le ganglion plexiforme du pneumogastrique et le ganglion spiral du nerf acoustique. Ainsi que je l'ai montré dans un travail que j'ai envoyé à l'Académie des sciences de Belgique, les trois premiers ganglions appartiennent au système nerveux cérébro-spinal. Ils sont formés d'éléments nerveux identiques á ceux des ganglions spinaux, c'est-à-dire de cellules nerveuses unipolaires dont le prolongement unique se bifurque à une distance variable de la cellule d'origine en

donnant naissance à un prolongement central et à un prolongement périphérique.

Je croyais remettre l'étude du nerf acoustique à plus tard, lorsque, par le plus heureux des hasards, j'ai obtenu de superbes réductions dans des coupes uniquement destinées à l'étude du ganglion du trijumeau. Comme je l'ai montré dans mon travail sur les ganglions cérébro-spinaux, les deux branches de bifurcation, qui proviennent de la cellule unipolaire, sont, dans l'immense majorité des cas, de grosseur inégale: l'une est mince et grêle, tandis que l'autre est plus épaisse. Pour prouver d'une manière évidente que la branche la plus grêle est toujours la branche centrale, j'ai pratiqué des coupes dans le ganglion de Gasser en place, afin de pouvoir distinguer plus sûrement le bout central du bout périphérique. Et pour ce faire, j'ai traité par la méthode rapide de Golgi toute la partie centrale de la base du crâne de souris blanches nouveau-nées et âgées de un à plusieurs jours. Ces coupes passaient par l'oreille interne, elles montraient en même temps les fibres du nerf auditif.

Dans ces coupes on voit, avec une entière évidence, que le ganglion spiral de la branche limacéenne du nerf acoustique est formé exclusivement de cellules nerveuses bipolaires, pourvues de deux prolongements, dont l'un, central, se rend vers la moelle allongée et l'autre, périphérique, se termine dans l'organe de Corti. Sur des coupes verticales, passant par l'axe de la columelle, on voit les cellules bipolaires, situées à la base de la lame spirale, envoyer leur prolongement périphérique à travers cette lame jusque dans l'organe de Corti. Arrivé lá, chacun de ces prolongements se divise deux ou trois fois et se termine par des bouts libres.

Sur des coupes parallèles à la lame spirale, on voit les prolongements périphériques partir des cellules bipolaires et traverser en nombre considérable toute l'étendue de la lame spirale. On se convainc alors facilement de ce fait, que chaque fibre nerveuse n'est pas le prolongement périphérique d'une cellule bipolaire, mais que bien souvent le prolongement périphérique d'une cellule du ganglion spiral se bifurque à la base de la lame spirale et donne ainsi naissance à deux prolongements qui peuvent s'écarter très loin l'un de l'autre. Tous ces prolongements périphériques arrivent alors dans l'organe de Corti en dessous de la zone des piliers (Pfeilerzone) et là ils se bifurquent en deux branches qui s'écartent horizontalement l'une de l'autre, se recourbent après un certain trajet à angle droit sur elles-mêmes pour pénétrer dans la zone des piliers.

Ces branches horizontales sont assez longues, elles s'enchevêtrent

avec les branches des fibres voisines et forment ainsi, en dessous de la zone des piliers, un plexus très serré.

Toutes ces branches horizontales, avant de se recourber, émettent de fines branches collatérales, au nombre de 4, 5 ou 6, qui pénètrent, verticalement et à des distances régulières, dans la zone des piliers et s' y comportent comme les branches terminales elles-mêmes; c' est-à-dire que quelques fois elles se terminent dans cette zone par un petit bouton terminal, d'autres fois au contraire elles pénètrent jusqu' au niveau des cellules ciliées (Haarzellen), s'y divisent et s'y subdivisent avant de se terminer librement.

Ainsi que Retzius l'a décrit, j'ai vu quelquefois le prolongement périphérique d'une cellule bipolaire pénétrer, sans se diviser, jusqu' au niveau des cellules ciliées, là se recourber à angle droit sur lui-même et présenter un trajet spirale entre les deux rangées infériures ou les deux rangées supérieures des cellules ciliées. Mais de ces fibres spirales, comme Retzius les appelle, je n'ai pas vu la terminaison.

Dans les taches acoustiques et dans les crêtes acoustiques j'ai vu, comme Retzius, des fibres nerveuses finir par des arborisations terminales entre les cellules épithéliales. Mais je n'ai pas encore pu poursuivre ces fibres jusqu' à leur cellule d'origine. Plus heureux que moi, Retzius a pu constater que ces fibres nerveuses ne sont que le prolongement périphérique de cellules bipolaires.

Les nerfs de la peau.

L'existence de fibres nerveuses intraépithéliales est admise par tous les histologistes, au moins pour ce qui concerne l'épithélium antérieur de la cornée, et cela grâce aux résultats fournis par la méthode au chlorure d'or. Pour ce qui concerne l'épithélium cutané les résultats obtenus sont loin d'être aussi concordants. Pour la plupart des auteurs, les fibres nerveuses se terminent ici comme dans l'épithélium antérieur de la cornée, c'est-à-dire par des ramifications grêles et quelque peu moniliformes pénétrant entre les cellules épithéliales et s'étendant jusqu'aux cellules superficielles de la couche muqueuse de Malpighi. Il me suffit de rappeler ici les figures démonstratives de Koelliker dans son Handbuch der Gewebelehre, de Ranvier dans son Traité technique d' histologie, de Flemming dans son article „Zur Kenntnis der sensiblen Nervenendigungen" (Archiv für mikr. Anat., Bd. 19, 1881), etc.

Ces faits ont cependant été mis en doute, contestés et niés même d'une façon catégorique par un certain nombre d'auteurs, tels que

Krause, Wolff, Goldscheider et Karg. Et, chose remarquable, tous ces auteurs ont eu recours à la même méthode: la coloration par le chlorure d'or.

Les résultats fournis par la méthode à l'or se trouvant contestés, nous avons essayé de résoudre le problème en ayant recours à la méthode rapide de Golgi. Les resultats obtenus ont dépassé toutes nos espérances. Nous avons étudié les nerfs dans la peau du museau, la peau du pavillon de l'oreille, la peau de la queue et la peau des pattes chez la souris blanche et le rat, et partout nous avons trouvé la même disposition typique.

Les fibres nerveuses colorées en noir viennent de la profondeur des tissus, traversent les masses musculaires et arrivent dans le tissu conjonctif sous-cutané. Là, elles se divisent, les deux branches s'écartent l'une de l'autre, se mêlent et s'enchevêtrent avec les branches des fibres voisines, se divisent et se subdivisent encore et forment ainsi, dans le tissu conjonctif sous-cutané un plexus inextricable. De ce plexus partent alors un nombre incalculable de fines fibrilles nerveuses qui pénètrent verticalement dans l'épiderme, s'y divisent et s'y subdivisent, deviennent quelque peu moniliformes et se terminent dans la couche muqueuse de Malpighi, par un petit bouton terminal. Quelques-unes avant de se terminer présentent un petit trajet horizontal, d'autres se recourbent sur elles-mêmes et redescendent quelque peu vers les couches profondes avant de présenter leur bout final.

L'épaississement terminal s'observe le plus facilement dans les épithéliums très minces et notamment dans l'épithélium de la partie respiratoire des fosses nasales.

De cette courte description je voudrais surtout faire ressortir deux points dont vous pourrez vous convaincre avec la plus grande facilité en examinant les préparations que j'ai exposées:

1) Le plexus sous-cutané est un véritable plexus et pas un réseau; les fibres nerveuses qui le constituent ne s'anastomosent jamais les unes avec les autres, mais elles passent les unes au-dessus des autres, s'enchevêtrant et s'enlaçant d'une façon très compliquée.

2) Le nombre de fines fibrilles nerveuses, qui pénètrent verticalement et en touffes serrées dans l'épiderme, est vraiment incalculable; dans les bonnes préparations on voit comme une véritable forêt de fines ramilles nerveuses qui pénètrent dans l'épiderme et portent la sensibilité à tous les points de la peau.

L'on peut se demander maintenant où se terminent ces fibres nerveuses; entre les cellules ou dans les cellules? C'est là une question à laquelle on ne saurait pas répondre en se basant exclusivement sur

les résultats fournis par le chromate d'argent. Les coupes sont très épaisses, elles ont de 80 μ à 100 μ d'épaisseur; de plus, les limites cellulaires ne sont nullement indiquées. Mais si l'on compare aux préparations obtenues par la méthode de GOLGI, les figures représentant les fibres nerveuses de l'épiderme colorées par le chlorure d'or, on peut en conclure que les éléments colorés par le chlorure d'or sont identiques aux fibrilles nerveuses réduites par le chromate d'argent. Et comme, dans les préparations au chlorure d'or les fibres colorées se terminent entre les cellules, on peut admettre la même conclusion pour les fibres mises en évidence par la méthode de GOLGI.

Dans la peau nous trouvons encore des poils. Les nerfs des poils ont été décrits par un grand nombre d'auteurs. Mais l'acide osmique et le chlorure d'or, les seuls réactifs employés avec succès, ont conduit à des résultats peu concordants. Les réductions que nous avons obtenues par le chromate d'argent prouvent que l'innervation se fait, au moins chez le rat et la souris, d'après une disposition tout-à-fait particulière.

Des fibres nerveuses qui se rendent vers l'épiderme on voit se détacher une branche collatérale qui se rend vers le poil, un peu en dessous de l'embouchure des glandes sébacées. Arrivée dans le follicule pileux, cette branche se bifurque en deux fibrilles dont l'une passe devant et l'autre derrière le poil. Ces deux fibrilles forment autour du poil un anneau nerveux plus ou moins complet. De cet anneau nerveux partent alors de fines ramilles nerveuses en nombre considérable, elles se dirigent parallèlement les unes aux autres vers la surface cutanée et se terminent librement un peu en dessous de l'embouchure des glandes. Chaque poil se trouve ainsi entouré par une véritable couronne de ramilles nerveuses et l'on comprend aisément, qu' avec une pareille disposition, les moindres mouvements du poil doivent être perçus [1]).

A quel endroit précis du follicule pileux se trouve cette couronne nerveuse? La méthode de GOLGI ne nous permet pas de résoudre cette question. Mais les figures, que nous avons eues sous le yeux, ressemblent, au moins en partie, à certaines figures que BONNET a obtenues avec la méthode au chlorure d'or. BONNET accepte que ces fibres nerveuses se terminent dans la membrane vitrée. En nous basant sur les résultats obtenus par ce savant nous pouvons donc admettre que la couronne de ramilles nerveuses se trouve aussi dans la membrane vitrée.

1) Voir notre communication préliminaire: Contributions à l'étude de l'innervation des poils. Anatom. Anz., 1892.

Chez la souris blanche et chez le rat les poils ne possèdent donc pas des fibres nerveuses spéciales, les nerfs qui les innervent ne sont que des branches collatérales des fibres nerveuses qui donnent la sensibilité à la peau.

Chaque poil ne reçoit qu' une seule fibre nerveuse qui se bifurque dans le follicule pileux, y présente une disposition en anneau et se termine par des ramifications libres.

---

5) Herr W. His jun.:

Ueber die Entwickelung des Sympathicus bei Wirbeltieren mit besonderer Berücksichtigung der Herzganglien.

Im Laufe der letzten 3 Jahre sind im Laboratorium der Leipziger medizinischen Klinik, zum Teil unter Benutzung der Hilfsmittel des anatomischen Instituts und der Präparate meines Vaters, Untersuchungen angestellt worden über Entstehung und Natur des Herzgangliensystems.

Dieses spielte in der klinischen Litteratur eine gewisse Rolle, indem man ihm Schwächezustände des Herzens, wie sie namentlich im Gefolge von Infektionskrankheiten auftreten, zur Last legen wollte, während doch die pathologisch-anatomische Erfahrung sichtbare Veränderungen der Ganglien vermissen ließ und dafür mehr und mehr Entzündungen des Herzmuskels bei den genannten Krankheit zu erkennen lehrte.

Da auch die Physiologie über die Thätigkeit der Herzganglien keineswegs eindeutigen Aufschluß gab, versuchten Romberg und ich (Fortschr. der Med., 1890, Nr. X, und Verhandl. d. Kongr. f. innere Med., 1890) auf embryologischem Wege zu bestimmen.

Indem wir die Entwickelung des Herznervensystems bei menschlichen Embryonen untersuchten, kamen wir zu dem Ergebnis, daß die Herzganglien Abkömmlinge der Cerebrospinalganglien seien, und daß sie längs der Gefäß und Nervenstämme zum Herzen hinwandern; daß ihre Zellen sich indessen von denen der Spinalganglien durch dieselben Differenzen der Größe und Tinktionsfähigkeit unterschieden, die sich auch zwischen den Spinalganglienzellen und denen des Grenzstranges auffinden lassen.

Für die letzteren hat mein Vater [1]) gezeigt, daß sie durch Wanderung aus den Spinalganglien an Ort und Stelle gelangen, und derart die Wanderung als die Art der Verbreitung für alle sympathischen Zellen wahrscheinlich gemacht.

Nach diesen am menschlichen Embryo gewonnenen Ergebnissen lag es nahe, auch bei den übrigen Wirbeltierklassen die Entwickelung der Herzganglien zu untersuchen. Ich unterzog mich dieser Aufgabe mit der Absicht, gleichzeitig über die Beteiligung der Ganglien an der Herzbewegung Neues zu erfahren. Die physiologischen Resultate sollen später kurz erwähnt werden; die Erfahrungen jedoch, welche ich über die Entwickelung des Sympathicus überhaupt gewinnen konnte, möchte ich hier etwas eingehender besprechen und den speziellen Fachkennern zur Beurteilung und Nachprüfung vorlegen (ausführlich in „Entwickelung des Herznervensystems bei Wirbeltieren", Abhdl. d. math.-phys. Klasse der Kgl. sächs. Gesellsch. d. Wissensch., Bd. 18, Nr. 1).

Bei allen Wirbeltierklassen entstehen die sympathischen Elemente in den cerebrospinalen Ganglien, oder wenigstens in denjenigen Regionen der Ectoderms, aus denen auch diese hervorgehen. Zur Zeit, wo die Spinalganglien ihre endgiltige Lage seitlich neben dem Medullarrohr erreicht und mit der Faserbildung begonnen haben, beginnt das Ausschwärmen der sympathischen Zellen. Bei einem Forellenembryo von 5 mm Länge; ebenso bei einer Froschlarve von 6—8 mm Länge erkennt man Zellen, welche einzeln oder in Gruppen, links und rechts von der Chorda dorsalis liegen, und von denen einige noch das Spinalganglion berühren, während andere bis zur Aorta vorgerückt sind und sich dort zu Gruppen angeordnet haben, welche untereinander zu einem Längsstrange, dem Grenzstrang, verschmelzen. Bei den Vögeln und Säugetieren, wo der Raum zwischen Chorda und Muskelplatte von einer breiten Mesoblastschicht ausgefüllt wird, sieht man die Zellen innerhalb dieser Schicht, einzeln oder gruppenweise, zu lockeren Schwärmen angeordnet, die ventralwärts gerichtet sind und in der Bauchregion sich vor der Aorta zum Ringe schließen. Mit Vorliebe sammeln sich die Zellengruppen in der Umgebung der Gefäße und Nervenstämme, auf welche sie bei ihrer Wanderung stoßen; sie setzen dann längs denselben ihren Weg fort. So erklärt es sich, daß die größten Konglomerate sympathischer Zellen bei Säugern und Vögeln längs der Carotiden, am Herzen und entlang der Bauchaorta gefunden werden; sowie auch, daß in der unmittelbaren Nachbarschaft

1) Arch. f. Anat. (u. Phys.), 1890, Suppl.-Band.

des Vagus und Recurrens sich zahlreiche sympathische Zweige entwickeln. Die Fähigkeit der sympathischen Zellen, zu wandern, erklärt auch deren Auftreten in peripheren Organen, welches denen, die sich bisher mit der Entwickelung des Sympathicus beschäftigt hatten, große Schwierigkeiten bereitet hatte.

Bekanntlich war dieses Gebiet bisher noch recht unklar; zwar hatte Herr v. Koelliker [1]) beobachtet, daß die sympathischen Ganglien des Trigeminusgebietes als zellhaltige Sprößlinge aus dem Gasser'schen Ganglion hervorgehen; Balfour [2]), sowie Schenk und Birdsall [3]) hatten für den Grenzstrang die Herkunft aus den Spinalganglien behauptet, Onódy [4]) dasselbe in eingehender Weise für alle Wirbeltierklassen erwiesen; doch war Onódy das Auftreten der Herzganglien, außer Zusammenhang mit anderen Komplexen, so auffallend erschienen, daß er geneigt war, dieselben aus einer im Herzen selbst gelegenen Anlage abzuleiten.

Man wird fragen, womit denn der Beweis für die Wanderung der Ganglienzellen gegeben sei.

Nun, wenn wir im Mesoblast Zellen finden, die dieselben histologischen Charaktere aufweisen, wie die unzweifelhaften Ganglienzellen des Grenzstranges, und ihren Nervencharakter durch das Aussenden von Fortsätzen bestätigen, die in Nervenstämme übergehen; wenn wir ferner finden, daß diese Zellen im Laufe der Entwickelung an ein Organ herantreten und bei jeder folgenden Stufe tiefer in demselben gefunden werden, ohne daß eine vis a tergo, etwa nachdrängende Zellmassen, den Grund für das Vorrücken abgeben könnten, so bleibt doch wohl keine andere Erklärung übrig als die einer selbständigen Lokomotionsfähigkeit. Selbst beim Grenzstrang des Hühnchens, welcher die Spinalganglien unmitttelbar berührt, kann man nicht, wie Schenk und Onódy meinten, annehmen, daß seine Zellen durch den Wachstumsdruck des Spinalganglions ventralwärts vorgeschoben seien, denn daraus wäre doch nicht zu erklären, warum die Grenzstrangzellen einen ganz anderen Bau zeigen, als die eng benachbarten Spinalganglienzellen. Wir müssen somit annehmen, daß es ganz bestimmte Elemente sind, welche den ursprünglichen Ganglienkomplex verlassen und die Wanderung antreten. Höchstens könnte man einwenden, daß die anfangs geschlossenen Zellgruppen

1) Entw. d. Menschen u. d. höheren Tiere, II. Aufl., 1879.
2) Vergleichende Embryologie.
3) Mitt. aus d. embryolog. Institut in Wien, II. Heft, 1878.
4) Arch. f. mikroskop. Anat., XXVI.

durch das Wachstum des umgebenden Gewebes gelockert und auseinandergedrängt würden. Ich will diese Möglichkeit keineswegs in Abrede stellen, aber sie genügt durchaus nicht, um das Vorrücken der Zellen in den Organen, namentlich im Herzen zu erklären.

Hier dringen die Zellen in einzelnen Etappen vor. Wie bereits erwähnt, benutzen sie mit Vorliebe die Leitbänder, welche ihnen durch die Gefäße dargeboten werden. So haben sie zum Herzen zweierlei Wege, längs der Venen und längs der Arterien. Die zum Herzen ziehenden Nervenzellen stammen, wenigsten bei den niederen Wirbeltieren, ausschließlich aus dem Ganglion des Vagus; je nach dessen Lage im Verhältnis zum vorderen und hinteren Herzgekröse gestaltet sich die Eingangspforte bei höheren und niederen Wirbeltieren verschieden.

Bei den Fischen wird allein der Weg längs der oberen Cardinalvenen eingeschlagen; mit diesen treten die Ganglienzellen zum Venensinus und verbreiten sich von da aus über den Vorhof bis zur Coronarfurche.

Beim Frosch entwickeln sich eigentümliche Verhältnisse dadurch, daß die zur Oberfläche des Vorhofs ziehenden Zellen bei der Bildung der Scheidewand in diese einbezogen werden und in ihr die Wanderung fortsetzen. So liegen bei einer Larve von 6—8 mm Länge die Zellen nur in der Umgebung der Lungenvene, auf der oberen Fläche des Sinus; bei einer Larve von 13 mm enthält bereits die Scheidewand einige Gangliengruppen; bei einer Larve von 25 mm haben die Ganglien die ganze Scheidewand durchwandert und sich auf den Atrioventricularklappen festgesetzt, ja einzelne Zellen finden sich bereits auf der Innenfläche des Ventrikels. Hier leuchtet ohne weiteres ein, daß eine Verbreitung der Zellen von einem Herzabschnitte zum anderen nicht durch das Wachstum dieser einzelnen, voneinander getrennten Abschnitte, sondern nur durch Wanderung erfolgt sein kann.

Bei den Vögeln und Säugetieren dringen die Ganglien, vor den Nervenfasern des Vagus und Sympathicus voranziehend, zunächst in den Raum zwischen Pulmonalis und Aorta ein; dort bilden sie ein Geflecht, das Zweige vom Vagus, Recurrens und Grenzstrang empfängt, und das wir als Bulbusgeflecht bezeichnen. Dieses Stadium findet sich beim menschlichen Embryo am Ende der 4. Woche, beim Hühnchen am 6. Brüttage. Aus diesem Bulbusgeflecht dringen später Nerven und Ganglienzellen nach der Coronarfurche, und von dieser auf die Oberfläche der Herzkammern vor. In der 5. Woche beim Menschen, am 8. Tage beim Hühnchen, wandern Zellen und Nerven auch längs der Venen ein; sie breiten sich auf der Unterfläche der

Vorhöfe, in einem Raume, der durch die Umschlagstellen des Pericards begrenzt wird, zu einem zweiten Geflecht, dem Vorhofplexus, aus. Endlich entsteht ein drittes Geflecht, das hinter dem Sinus transversus des Pericards, also extrapericardial liegt und als Verbindungsgeflecht bezeichnet wird. In die Substanz des Herzens dringen wohl Nerven, aber keine Ganglien ein; daher enthält die Kammerscheidewand beim Säuger und Vogel keine, die Vorhofscheidewand nur so weit Ganglien, als sie eine Faltung der hinteren und oberen Vorhofwand darstellt.

Was nun die histologischen Eigenschaften der embryonalen sympathischen Zellen anlangt, so ist zunächst zu bemerken, daß sie durchweg kleiner sind, als die Zellen der Spinalganglien.

Ein weiterer Unterschied liegt darin, daß die Sympathicuszellen, mit Hämatoxylin und Eosin gefärbt, eine wesentlich dunklere Nuance annehmen, als die Zellen der Spinalganglien. Der Hauptunterschied liegt aber in der Zahl der Ausläufer: die Zellen der Spinalganglien sowie der sensiblen Kopfganglien sind bekanntlich ursprünglich bipolar. Im Gegensatz dazu habe ich bei den sympathischen Zellen des Embryo, ebenso wie mein Vater (a. a. O.) stets nur einen Fortsatz auffinden können, welcher bald der Peripherie, bald dem nervösen Centralorgan zugekehrt zu sein scheint.

Bekanntlich bilden auch die sympathischen Zellen des ausgewachsenen Fisches und Frosches in der Mehrzahl nur einen Ausläufer, wenn wir von der Spiralfaser absehen wollen, die ja, wie es scheint, als Kommissurfaser mit Endbäumchen zu deuten ist.

Anders beim Vogel und Säugetier. Hier entstehen schon beim Embryo nach Ramón y Cajal (Pequeñas Contribuciones, 20. August 1891, Barcelona) neben dem Hauptausläufer noch eine Anzahl verzweigter Fortsätze, die indessen nach Van Gehuchten als Protoplasmafortsätze zu deuten sind. Man kann somit als allgemeines Characteristicum der sympathischen Ganglien die Unipolarität aufstellen. Allerdings teilt sich der Achsencylinderfortsatz weiterhin, wie wir durch Feist, Retzius u. a. wissen, in 2 Zweige, über deren Verlauf und Endigung leider noch sehr wenig bekannt ist. Die Silbermethode hat mich bei jüngeren Embryonen in dieser Hinsicht völlig im Stich gelassen.

Eine besondere Besprechung verdient die Entstehung des Grenzstranges. Wie mein Vater beim Menschen gefunden hat, entstehen zuerst die Rami communicantes, nebst ihrer Längskommissur, in welche erst später die Ganglienzellen durch Wanderung eintreten. Ebenso entwickelt sich der Grenzstrang beim Hühnchen.

Beim Frosch und der Forelle konnte ich das frühere Auftreten der Br. comm., angesichts der Schwierigkeit, die spärlichen Fasern überhaupt mit Sicherheit zu erkennen, im Brust- und Bauchteil nicht nachweisen, wohl aber im Kopfgebiet. Bei einer Forelle von 12 mm Länge senden Trigeminus, Glossopharyngeus und Vagus Rami communicantes dem Grenzstrang entgegen, der, längs der Carotis int. aufsteigend, bis zum Bereich dieser Nerven heraufreicht; diese Rr. comm. bestehen noch ausschließlich aus Fasern, sie erhalten nach und nach, teils vom Grenzstrang, teils von den Kopfganglien her, Zellen, und bei einer Forelle von 20 mm Länge sind sie der ganzen Länge nach von sympathischen Zellen durchsetzt.

Ganz eigentümlich ist die Bildung des Grenzstrangs beim Hühnchen. Hier entsteht am 6. Tage ein Grenzstrang, der längs den Carotiden und Aorten verläuft. Am 8. Tage entsteht ein zweiter, segmentierter Grenzstrang, unmittelbar ventralwärts vor den Spinalganglien, der an Mächtigkeit den ersten bald übertrifft; am 10. Tage bleibt dieser sekundäre Grenzstrang, durch die Rippenköpfchen eingeschlossen, allein übrig, während der primäre Grenzstrang nur in seinem obersten Teile, der dem Ggl. cerv. I des Säugetiergrenzstranges entspricht, noch nachzuweisen ist. Wenn, wie wir sahen, die sämtlichen sensiblen Ganglien des Halses und Rumpfes einen Teil ihrer Elemente zur Bildung des Sympathicus abgeben, so entsteht die Frage, was denn aus den sympathischen Elementen der sensiblen Kopfganglien hervorgeht. Bei Vögeln und Säugetieren gehen diese zweifellos in die vorgeschobenen Komplexe des Ggl. ciliare, nasale, oticum etc. über, denn diese setzen sich aus denselben kleinen Elementen zusammen, wie der Grenzstrang. Ausgenommen ist das Ggl. geniculi, welches große Zellen besitzt.

Anders bei den Fischen und dem Frosch. Hier werden keine vorgeschobenen Ganglien gebildet (das Ggl. ciliare ist ja als selbständiges Ganglion zu betrachten) dafür findet man bei Embryonen in den Kopfganglien zweierlei Elemente, die sich durch Größe und Färbung ebenso unterscheiden, wie spinale und sympathische Zellen. Auf die kleineren Zellen hat auch Dohrn aufmerksam gemacht und sie als nervenbildende Zellen im Gegensatze zu den Ganglienzellen gedeutet. Bei der Forelle kann ein derartiger Unterschied nicht gemacht werden, denn beide Arten von Elementen bilden für sich Nervenfasern. Auch darf man die kleineren Zellen, zum mindesten nicht ausschließlich, als Jugendformen der größeren betrachten, denn man findet Mitosen sowohl in den kleinzelligen, als auch in den großzelligen, übrigens deutlich voneinander getrennten Abschnitten der Ganglien.

Es ist auch im Laufe der weiteren Entwickelung eine Verminderung der kleineren Elemente zu Gunsten der größeren nicht zu bemerken.

Soweit ich sehe, besteht der Unterschied beider Zellgattungen auch darin, daß die großen Zellen bipolar, die kleineren unipolar sind; es ist damit ein Hinweis auf die Zugehörigkeit der letzteren zum sympathischen System gegeben, der noch dadurch verstärkt wird, daß die Rami communicantes der Kopfganglien zum Grenzstrang aus den kleinzelligen Abschnitten hervorgehen.

Man darf somit vielleicht die Annahme hegen, daß auch bei Fischen und Batrachiern die Kopfganglien sympathische Elemente bilden, daß diese aber nicht auf weite Entfernung auswandern, sondern in den peripheren Regionen der Hauptkomplexe verbleiben.

Zum Schlusse sei es mir gestattet, mit einigen Worten auf die Funktion der sympathischen Ganglienzellen einzugehen. Man hat die Ganglien des Herzens bekanntlich als die Erreger der automatischen Bewegungen betrachtet. Meine Untersuchungen [1]) haben ergeben, daß das Herz des Embryo in derselben Form wie beim Erwachsenen schlägt, noch bevor es eine einzige Ganglienzelle enthält. Auch beim Erwachsenen sehen wir, in Uebereinstimmung mit H. W. Gaskell, auf Grund beweisender Versuche von Krehl und Romberg [2]), die Herzbewegung einzig und allein als Funktion des Muskels an; wir halten die Ganglien für den sensiblen Teil des Reflexbogens, welcher sein Centrum in der Medulla oblongata hat und durch die Wirkung des Vagus und Accelerans die Herzbewegung reguliert.

Es paßt diese Annahme auch am besten zu der Ableitung des Sympathicus aus den Spinalganglien, d. h. dem sensiblen Gebiete des nervösen Centralapparates.

1) welche demnächst veröffentlicht werden sollen.
2) Arch. f. exp. Pathologie, XXX, S. 49.

6) Herr von Koelliker:

Ueber die Entwickelung der Elemente des Nervensystems, contra Beard und Dohrn.

Als ich meinen Vortrag ankündigte, war mir noch unbekannt, daß Dohrn seine so ausführlichen und mit so viel Aufwand von Worten verteidigten Ansichten über die Entwickelung der Elemente des Nervensystems (17. Studie) nach so kurzer Zeit wieder aufgegeben hatte (Anat. Anz., 1892, Nr. 12). Wie die Sachen jetzt liegen, kann ich somit meine Polemik nur gegen Beard richten, dessen Hauptsätze bekanntlich lauten[1]): Die Nervenfasern entstehen durch Verschmelzung von Zellen, welche entweder vom Medullarrohr oder vom Ektoderm abstammen. Jede Zelle erzeugt im Innern einen Teil des Achsencylinders und ein Segment des Nervenmarks, während die Schwann'sche Scheide mit ihrem Kerne den Rest der Bildungszelle darstellt.

Es kann hier nicht meine Aufgabe sein, auf eine ausführliche Widerlegung dieser Ansicht einzugehen, und begnüge ich mich mit der Aufstellung der Hauptthatsachen, welche die Auffassung von Beard als ganz irrtümlich erscheinen lassen und lehren, daß die von Remak, Bidder und Kupffer und mir selbst schon seit vielen Jahren für die motorischen Fasern vorgetragene und später von mir (Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 43) und His auch für die sensiblen Elemente nachgewiesene Entstehung der Nervenfasern die einzig richtige ist. Dieser zufolge entstehen diese Nervenfasern und, wie ich beifüge, auch diejenigen der höheren Sinnesnerven einzig und allein aus Nervenzellen, in der Art daß Ausläufer dieser Zellen den oder die Achsencylinder mit allen ihren Ausläufern bilden, zu denen dann oft noch eine Rindenlage als Nervenmark dazu kommt, während die Schwann'sche Scheide mit ihren Kernen eine von außen dazu kommende mesodermatische Bildung darstellt. Die wichtigsten für diese Auffassung sprechenden Thatsachen sind folgende:

I. Wie Hensen und ich gezeigt haben, sind die ersten, im Schwanzsaume von Batrachierlarven auftretenden Nervenfasern alle kernlose, feinste, verästelte Fädchen.

1) Siehe vor allem Anat. Anz., 1892, Nr. 9 u. 10.

II. Im weiteren Verlaufe treten an diesen Fädchen erst einige wenige, weit abstehende (Koelliker l. c., Fig. 7), im Verlaufe jedoch immer zahlreicher werdende Kerne auf, die als von außen aufgelagerte Mesodermzellen zu deuten sind.

Für diese Deutung sprechen folgende Thatsachen:

a) daß in gewissen Fällen solche kernhaltige Stellen als einseitige Auflagerungen sich erkennen lassen (Koelliker l. c. Fig. 5);

b) daß andere dieser Stellen dieselben Pigmentmoleküle enthalten, die in den benachbarten Mesodermzellen sich finden.

c) Als entferntere Beweise erwähne ich folgende Thatsachen, die lehren, daß in zahlreichen Fällen Mesodermzellen auf andere Elemente sich anlagern:

α) Die Kapillaren gewisser Batrachierlarven (Bufo z. B.) werden in besonderen Fällen von zahlreichen Pigmentzellen scheidenartig umgeben (l. c. Fig. 24).

β) Aehnliche pigmentierte Neurilemmzellen finden sich auch an markhaltigen Nervenfasern von Batrachierlarven (l. c. Fig. 6).

γ) In derselben Weise bilden sich die von mir aufgefundenen Muskelzellen an den größeren Gefäßen älterer Batrachierlarven (l. c. Fig. 23).

III. An bereits dunkelrandig gewordenen feinen Nervenfasern treten an den Einschnürungsstellen feinste, kernlose, verzweigte Fäserchen als Aeste des Achsencylinders auf (l. c. Fig. 9), die im Laufe zu neuen reichen Verzweigungen sich gestalten, die kernhaltige Stellen besitzen, wodurch vielleicht am schlagendsten bewiesen wird, daß die Nervenfasern nicht aus Zellenreihen hervorgehen. An älteren Kernen fehlen solche Stellen ganz oder sind sehr spärlich.

IV. Alle peripheren stärkeren motorischen Nervenstämme bestehen bei Vögeln und Säugern, wie Remak zuerst und dann Bidder und Kupffer und ich selbst bereits vor langer Zeit gezeigt haben, aus kern- und zellenfreien Bündeln feinster markloser Nervenfäserchen (sogenannten nackten Achsencylindern) und einer Hülle von mesodermatischen Zellen, die nach und nach in das Innere hineinwachsen. In neuerer Zeit habe ich auch an den sensiblen Kopfnerven junger Embryonen denselben Bau nachgewiesen. Aus dieser Thatsache geht unzweifelhaft hervor, daß von einer Bildung dieser Elemente durch Verwachsung von Zellenreihen keine Rede sein kann.

V. Auch die centralen Nervenfasern treten in erster Linie als kern- und zellenlose Stellen oder Lagen an der Oberfläche des Rückenmarks und Gehirns und im Innern des letzteren auf, und

wächst erst in zweiter Linie ein kern- und zellenhaltiges Gewebe in die weiße Substanz hinein.

VI. Da die centralen Nervenfasern mit Inbegriff deren des Opticus keine kernhaltigen Scheiden besitzen, so ist klar, daß die SCHWANN'schen Zellen nicht den Achsencylinder und das Mark bilden.

VII. Das Auswachsen der Nervenzellen (Neuroblasten) in die Achsencylinder ist von HIS an den Ganglien der Säuger und den Menschen mit Sicherheit gesehen worden und nicht schwer zu bestätigen.

VIII. Ebenso zeigt die GOLGI'sche Methode bei jungen Embryonen, deren Nervenfasern noch keine Scheiden besitzen, daß die nervösen Fortsätze aus den Zellen sich hervorbilden, welche Zellen teils der Medullarplatte und dem benachbarten Ektoderm (HIS), teils dem peripherischen Ektoderm angehören, wie bei den Riechzellen, den Geschmackszellen, den Nervenzellen der Seitenorgane der niederen Wirbeltiere.

IX. Alle feinsten peripheren Ausbreitungen von Nervenfasern in der Cornea, der Epidermis, den elektrischen Organen u. s. w. besitzen keine Kerne und lehren, daß Achsencylinder durch einfaches Längenwachstum ohne Beteiligung fremder Zellen weit verzweigte Ausbreitungen bilden können. Dasselbe lehren die GOLGI'schen sog. sensiblen Zellen II. Ordnung in den Centralorganen, die kleinen Zellen der Körnerlage des Cerebellum und die Zellen mit weit verzweigten Protoplasmafortsätzen (PURKINJE'sche Zellen, Pyramidenzellen u. s. w.).

X. Endlich beweisen die Vorgänge bei der Nervenregeneration nach Nervendurchschneidungen u. s. w., daß bei derselben einzig und allein die Achsencylinder durch Auswachsen eine Rolle spielen.

XI. Von den Olfactoriusfasern, bei denen ich bis vor kurzem eine Bildung durch Verschmelzung vieler Zellen annehmen zu dürfen glaubte, habe ich mich in neuester Zeit überzeugt, daß die kernhaltigen Röhren, welche die Bündel der aus dem Riechepithel stammenden Achsencylinder umschließen, sekundäre, mesodermatische Bildungen sind.

XII. Ich betrachte somit alle Nervenfasern als unmittelbare Ausläufer von Nervenzellen. Das Nervenmark leite ich von einer Umwandlung der oberflächlichen Lage dieser Ausläufer ab unter Mitbeteiligung der umgebenden Ernährungsflüssigkeit. Bei den peripheren Nerven könnten bei diesem Vorgange die Zellen der SCHWANN-schen mesodermatischen Scheide sich mitbeteiligen, bei den centralen Fasern die Gliazellen.

Zweite Sitzung.

Dienstag, den 7. Juni, nachmittags 3—5 1/4 Uhr.

1) Zunächst wird in die Diskussion über den Vortrag des Herrn RETZIUS (s. S. 63) eingetreten.

Herr WALDEYER giebt zu erwägen, ob das GOLGI'sche Verfahren in der That die letzten Endigungen der Nerven aufdecke. Es muß zugestanden werden, daß bei der Riechschleimhaut das Verfahren den Zusammenhang der Nervenfasern mit den Riechzellen klar ergiebt. Wäre ein ebensolcher Zusammenhang beim Gehörorgane vorhanden, so sollte man erwarten, daß er auch hier mit GOLGI'scher Methode erwiesen würde. Aber die Art und Weise des Zusammenhanges kann auch eine andere sein. Jedenfalls muß den sogenannten Sinneszellen ihre physiologische Bedeutung gewahrt werden.

Herr CLAUS weist auf das Verhalten der Sehzellen bei Crustaceen und Coelenteraten, sowie auf das der sogenannten Hörzellen an den Otolithenblasen der Heteropoden hin, zum Beweise, daß bei Wirbellosen der Übergang der Nervenfasern mit den peripherischen Sinneszellen auch der höheren Sinnesorgane nicht bezweifelt werden kann.

Herr v. KOELLIKER bemerkt, daß er die Angaben von Kollege CLAUS nicht im geringsten bezweifle, daß aber aus denselben nicht hervorgehe, daß bei höheren Tieren dieselben Verhältnisse existieren, wie bei niederen Geschöpfen. Bipolare Zellen fehlen nach den bisherigen Untersuchungen von RETZIUS bei Wirbellosen ganz und gar, und ist es daher wohl möglich, daß bei niederen Tieren Nervenfasern von Epithelzellen entspringen, während dies bei höheren Geschöpfen an denselben Orten nicht der Fall ist.

Herr MERKEL: Neue Untersuchungen über die Nervenendigungen in Maculae und Cristae acusticae, welche Dr. NIEMACK in meinem Laboratorium mit der Methylenblaumethode anstellte, erwiesen, daß beim Kaninchen die Achsencylinder an ihrem Ende eine eierbecherartige Vertiefung zeigen, in welche die Zellen eingesetzt sind, bei Fröschen fanden sich Faserkörbe, ähnlich wie sie RETZIUS beschreibt. Was die Endigungen in den Haaren anlangt, so sind meine Bilder anders als die

von VAN GEHUCHTEN; die von mir gefundene reichere Umschlingung der Haarbälge mag daher rühren, daß ich mich bei der Untersuchung anderer Tierspezies bediente, als der belgische Gelehrte.

Herr RETZIUS ist in dieser Hinsicht mit Herrn WALDEYER auch einverstanden, daß wir gewiß noch nicht zum Abschluß gelangt sind, sondern nur im Anfang der Untersuchungen uns befinden. Jedoch meint er, daß die mit der GOLGI'schen Methode zu erreichenden Bilder im Epithel und in den Sinnesorganen so scharf und sicher sind, daß bis auf weiteres eine intercelluläre Endigung der Nervenendgeflechte anzunehmen ist. Neben dieser Endigungsweise vermittelst intercellulärer Endgeflechte kommt nun an verschiedenen Stellen (Riechschleimhaut, Haut von Lumbricus, Sinnesorgane niederer Tiere nach LEYDIG, CLAUS u. A.) die mehr primitive Anordnung von sensiblen Nervenzellen vor, welche noch in der Haut oder in den peripheren Sinnesorganen liegen, und von denen aus je ein centripetal leitender Fortsatz abgeht. Bei der ersteren Endigungsweise ist aber in den betreffenden Sinnesorganen eine andere Art ektodermaler Zellen in die Sinneseinrichtung eingetreten, sie stellen dann eine Art secundärer Sinneszellen dar, welche, z. B. im Gehörorgan, die Sinnesimpulse in erster Linie aufnehmen und centralwärts leiten. Auch in der Haut und in den Schleimhäuten gehen die sensiblen Fasern nie bis an die äußerste Oberfläche hinaus, sondern sie enden, in der Regel umbiegend, frei unter derselben. Ferner wollte er betonen, daß er in den peripheren Nervenendigungen nie Endnetze, Endschlingen, wie neulich Herr DOGIEL an einigen Endorganen beschrieben hat, gesehen, sondern statt dessen Endgeflechte und Endfasern.

Herr HIS sen.: Herr v. KOELLIKER legt großes Gewicht auf den Gegensatz zwischen einer Entstehung von Nervenfasern aus der Medullarplatte und solchen aus dem Hornblatt. Dieser Gegensatz darf nicht zu scharf gefaßt werden, da ja die sensiblen Zellen der Spinalganglien ihrerseits aus einem Gebiete stammen, das man ebensowohl dem Hornblatt als der Medullarplatte zuzählen darf. Vor einem Jahre hat uns Kollege v. KUPFFER gezeigt, daß bei niederen Wirbeltieren Ganglienzellen aus weit abliegenden Teilen des Hornblattes entstehen können, und vollends wissen wir durch die neuesten Arbeiten von den Herren LENHOSSÉK und RETZIUS, daß bei Lumbricus die sensiblen Nervenfasern direkt aus Zellen hervorgehen, die im Hornblatt zurückgeblieben sind. Wir haben also für verschiedene Sinnesorgane verschiedene Grade der Komplikation: bei den Riechzellen wird die Verbindung zwischen Oberfläche und Centrum durch ein einziges Neurom hergestellt. Bei Wirbeltieren rücken die sensiblen Zellen aus dem Verband der Epitheldecke in die Tiefe und werden zu Spinalganglienzellen, die Verbindung mit der Oberfläche wird auch durch die peripherischen Wurzelfasern unterhalten. Im Gehörapparat aber treten gesonderte Sinneszellen auf, welche in der Epitheldecke verbleiben und deren Verbindung mit dem Centralorgane durch bipolare Nervenzellen vermittelt wird. Die Hörzellen sind nach ihrer Bildungsweise den Nervenzellen gleichwertig, und wir können auch sie mit dem Ausdruck von Kollege WALDEYER als Neurome be-

zeichnen. Während somit beim Riechorgan oder bei den sensiblen Apparaten im allgemeinen die Leitung zum Centrum durch einfache Neurome hergestellt wird, so finden wir am Gehörapparate je 2 Neurome zu einer Leitungsbahn verbunden.

Herr W. Krause erinnert an die subcutanen Ganglienzellen der Trigeminusäste des Amphioxus, welche eine intercelluläre Faser zwischen die Epidermiszellen aussenden und vielleicht zwischen Wirbellosen und Wirbeltieren vermitteln.

Herr Zimmermann bemerkt, daß er die Hautsinnesorgane (Seitenorgane) von Fierasfer acus mit der Ramón'schen Methode untersucht hat, um den Zusammenhang der Sinneszellen mit Nerven zu studieren. Wohl färbten sich zahlreiche Sinneszellen und sehr viele sensible Nervenfasern in der Epidermis der übrigen Körperhaut, aber niemals konnte auch nur ein einziger Basalfortsatz einer Sinneszelle beobachtet werden, jedoch ein reichlicher Nervenplexus dicht unter dem Epithel der Sinnesorgane, aber ohne erkennbaren Zusammenhang mit dem Epithel. Man darf demnach die erwähnten Sinnesorgane wohl mit denjenigen des Corti-schen Organs, nicht aber mit den Sinneszellen der Riechschleimhaut zusammenbringen: denn letztere sind Ganglienzellen, die im Epithel sitzen geblieben sind und mit ihrem Basalfortsatz centralwärts ziehen, erstere (aus dem Corti'schen und dem Hautsinnesorgan) dagegen sind Epithelzellen, die nur eine mehr vermittelnde Rolle spielen.

Herr Van Gehuchten: Je me permettrai de faire remarquer que la différence, qui existe entre les deux façons dont les fibres nerveuses sensitives se terminent dans les épithéliums périphériques, est plus apparente que réelle. A mon avis, les fibres nerveuses sensitives se terminent partout de la même façon. Pour le nerf olfactiv nous avons une cellule bipolaire située dans l'épithélium de la muqueuse olfactive, pour le nerf acoustique nous avons des cellules bipolaires situées dans le ganglion spiral, au moins pour la branche limacéenne, pour les autres nerfs sensibles nous avons les cellules unipolaires des ganglions cérébro-spinaux. Mais ces cellules unipolaires sont embryologiquement de véritables cellules bipolaires. Toutes ces cellules bipolaires ont un prolongement central qui se termine dans l'axe cérébro-spinal et un prolongement périphérique qui se termine librement dans l'épithélium. La seule différence c'est que dans la muqueuse olfactive le prolongement périphérique est court et indivis, tandis pour le nerf acoustique et les autres nerfs sensibles le prolongement périphérique est long et ramifié. Toute fibre nerveuse sensitive a donc sa cellule d'origine *en dehors* de l'axe cérébro-spinal et toute cellule sensitive possède un prolongement périphérique et un prolongement central.

M. His a parlé de neuromes superposés. Ces neuromes superposés existent dans la rétine. Ramón y Cajal a prouvé que dans la rétine des vertébrés il existe au moins trois neuromes superposés: les cônes et les bâtonnets, les cellules bipolaires et les cellules nerveuses volumineuses de la couche ganglionnaire et tous ces neuromes ont un pro-

longement périphérique simple ou ramifié et un prolongement central qui, au moins chez les vertébrés, finit toujours par des ramifications terminales.

Herr v. Koelliker erwähnt, daß der Hauptunterschied darin liege, daß in dem einen Fall die Sinneszellen aus dem ganzen Ektoderm oder besonderen Teilen desselben entstehen, in dem anderen Falle aus der Medullarplatte.

Herr His sen.: Bei der Retina liegt allerdings eine weitere Komplikation vor, insofern wir hier die Verbindung der Peripherie mit dem Centrum durch eine dreifache Kette von Neuromen hergestellt finden. Das äußerste Glied sind die Stäbchen und Zapfen, darauf folgen als zweites Glied die bipolaren Zellen der inneren Körnerlage und als drittes die eigentlichen Ganglienzellen der Retina.

Herr Merkel bemerkt in Bezug auf die Bemerkung von Retzius, daß bei der vorhin erwähnten Untersuchung auch die Endigung in den Zungenpapillen des Frosches herangezogen wurden. Ein anastomotisches Netz existiert sicher in diesen Papillen, doch stellen sie nicht Endnetze dar, sondern sind als in den Faserverlauf eingeschobene Plexus aufzufassen, von denen aus die eigentlichen Endfasern in das Epithel aufsteigen.

Herr v. Ebner betont, daß die frühere Auffassung der Nervenendigung in Epithelzellen stillschweigend dahin ging, als gehe die Nervenfaser von einer Ganglienzelle in eine Epithelzelle. Die jetzigen Erfahrungen führen aber zu der Auffassung, daß niemals eine Anastomose einer nervösen Zelle mit einer anderen Zelle stattfinde, und das thatsächliche Vorkommen von Nervenfasern, welche aus in Epithelien gelagerten Zellen ausgehen, zwingt dazu, derartige Epithelzellen als Ganglienzellen anzusehen.

---

2) Darauf folgt die Diskussion zu dem Vortrage des Herrn His jun. (s. S. 69).

Herr Waldeyer fragt Herrn His jun., ob er dem Nerv. sympathicus keine motorischen Funktionen zugestehe.

Herr His jun.: Die Anfrage läßt sich auf Grund zweier Beobachtungsreihen beantworten.

Zunächst schlägt das Herz des Hühnerembryos lange, bevor es Nerven und Ganglien besitzt, und zwar anfangs mit peristaltischer Bewegung, dann in derselben Form wie beim Erwachsenen. Es ist also

zum Zustandekommen dieser Bewegung weder ein Koordinationscentrum, noch ein automatischer Nervenapparat notwendig.

Auch die Leitung der Erregung vom Vorhof zur Kammer erfolgt ohne Beihilfe der Nerven. Beim Fötus ist, wie beim Embryo, die Muskelschicht ununterbrochen, wenn auch als Atrioventriculartrichter ins Innere eingestülpt. Beim Frosch wird der Zusammenhang dadurch hergestellt, daß der innere Bau dieses Trichters mit den Trabekeln der Kammer in Verbindung tritt.

Beim Vogel und Säugetier erfolgt ein Übergang von Muskelbündeln nicht an der Atrioventriculargrenze, dafür aber, wie ich gefunden habe, von der Vorhof- zur Kammerscheidewand. Daß bei der Leitung der Erregung die Nerven nicht beteiligt sind, weiß man ja auch aus den Versuchen von Wooldridge.

Ein fernerer Grund, den Herzganglien motorische Eigenschaften abzusprechen, liegt in den Versuchen von Krehl und Romberg, bei denen die ganglienhaltigen Teile des Herzens abgeklemmt werden konnten, ohne daß die Schlagfolge desselben wesentliche Veränderungen erlitt.

Herr Schenk: Bezüglich der Unabhängigkeit der Bewegung des Herzens vom Einflusse des Nervensystems ist zu beachten, daß man ein ausgeschnittenes embryonales Herz, welches in Jodserum oder 1 $^0/_0$ Kochsalzlösung liegt, durch Erwärmen auf dem heizbaren Objekttisch zur Kontraktion anregen kann. Wird ein solches Herz in einer indifferenten Flüssigkeit zerzupft, so beobachtet man, daß sich noch die zusammenhängenden Zellmassen im Zupfpräparate kontrahieren, obgleich man mit Hilfe der mikroskopischen Untersuchung sich leicht überzeugen kann, daß weder Ganglienzellen noch Nervenfasern im Präparate vorhanden sind. Die Kontraktion ist eine rythmische und zeigt sich am Herzen des Hühnerembryos bei einer Temperatur, welche der Bruttemperatur gleich oder nahe ist, als eine sehr lebhafte.

Herr v. Koelliker.

Herr His jun.: Man hat früher unbedenklich den sympathischen Ganglien motorische Eigenschaften zugeschrieben; als man aber, wie beim Herzen, die Sache näher verfolgen konnte, ließ sich für diese Meinung nirgends ein Beweis auffinden.

Da nun überhaupt ein scharfer Beweis für die motorische Natur irgendwelcher sympathischer Ganglien bisher nicht hat geführt werden können, die Abstammung aber eher für sensible Funktion spricht, so halte ich letztere für wahrscheinlich, solange bis anderes bewiesen wird.

Herr v. Koelliker macht darauf aufmerksam, daß doch nicht aus den Augen zu lassen sei, daß die sensiblen Wurzeln möglicherweise Fasern enthalten, die motorischer Natur seien und zum Sympathicus gehen. Es sind dies die schon von Aelteren gesehenen Teile der sensiblen Wurzeln, die von Zellen des Rückenmarks entspringen, welche

in neuester Zeit v. LENHOSSÉK und RAMÓN Y CAJAL bestätigt und zu vorderen Hörnern verfolgt haben. Wenn wir annehmen dürften, daß diese Fasern centrifugal wirken, so ließe sich weiter sagen, daß dieselben in den sympathischen Ganglien auf gewisse Elemente derselben einwirken, welche dann wieder centrifugal auf andere solche Zellen oder direkt auf glatte Muskulatur ihre Erregungen übertragen.

Noch bemerkt derselbe, daß er in sympathischen Ganglien größere, z. T. auffallend große Zellen finde, die möglicherweise motorisch seien, während die kleineren Elemente als sensible angesprochen werden könnten.

Herr HIS sen.: Mit Rücksicht auf einige der gefallenen Bemerkungen des Herrn v. KOELLIKER muß eben die Vorfrage gestellt werden: Was ist Sympathicus? Zuerst sind nur die Rr. communicantes vorhanden, und für diesen medullaren Anteil des Sympathicus ist wohl die motorische Funktion unbestritten. Als zweiter Anteil des Sympathicus oder als N. sympathicus im engeren Sinne erscheinen die sympathischen Zellen mit den aus ihnen herauswachsenden Fasern. Von diesen Elementen erscheint es wahrscheinlich, daß sie alle sensibel sind, weil von entwickelungsgeschichtlicher Seite her kein Grund vorliegt, ihnen eine andere Bedeutung zuzuschreiben, als den genetisch so nahe verwandten Spinalganglienzellen und -fasern. Allerdings ist ein bestimmter Beweis für diese physiologische Leitung der Elemente bis jetzt nur hinsichtlich des Herzsympathicus beigebracht.

Herr WALDEYER.

Herr HIS jun.: Der Beweis für die Wanderung der sympathischen Ganglien liegt in dem vereinzelten Auftreten derselben im Mesoblast, welches eine Erklärung, wie sie Herr v. KOELLIKER dachte, d. h. durch den Druck der nachwachsenden Zellen, als unmöglich erscheinen läßt. Ebenso ist eine vis a tergo für die in der Vorhofscheidewand des Froschherzens vordringenden Nerven nicht ersichtlich.

Ich möchte meinen Standpunkt über die Funktion der sympathischen Zellen nochmals dahin präzisieren:

1) Am Herz kommen ihnen keine motorischen Eigenschaften zu.

2) Ein Beweis für die motorische Natur der übrigen sympathischen Zellen ist bisher nicht geliefert.

3) Ihre Abstammung spricht mit Wahrscheinlichkeit für sensible Funktion.

Herr HATSCHEK bemerkt, daß bei Amphioxus die oberen Wurzeln auch einen Ast abgeben, der motorische Funktion besitzt; die bezügliche Darstellung folgt in dem morgigen Vortrage.

Herr EXNER bemerkt, daß in der That koordinierte Bewegungen beschrieben worden sind, und die Bewegung des Herzens ist nur ein spezieller Fall derselben, die ohne Vermittelung irgendwelcher auffindbarer Ganglienzellen ablaufen. Er verweist auf einen Versuch v. FLEISCHL's und einen anderen von COLOSANTI an niederen Tieren. Eine andere

Frage sei es, ob nicht in diesen Fällen der nervöse Plexus, der sich zwischen den Muskelfasern befindet, obwohl er keine Ganglienzellen enthält, der Träger der Koordination ist. Was also das Herz betrifft, so sei es wohl denkbar, daß der N. sympathicus desselben rein sensorisch ist; diese sensorische Natur aber dem ganzen Sympathicus zuzuschreiben, sei doch wohl vorläufig, mit Rücksicht auf den Plexus uterinus, myentericus etc. nicht gut thunlich.

Herr Retzius.

---

3) Herr von Ebner macht im Namen des am Erscheinen verhinderten Mitgliedes Herrn Kerschner Mitteilung

über Muskelspindeln,

um auf die Präparate aufmerksam zu machen, welche Herr Kerschner zur Stütze der Ansicht, daß diese Gebilde sensible Terminalorgane sind, zur Demonstration eingesendet hat. Der Vortragende hebt insbesondere hervor, daß man an den schönen Goldpräparaten Kerschner's deutlich zweierlei Nervenendigungen, sowohl an den Muskelspindeln der Reptilien als an jenen der Säuger unterscheiden könne, von welchen die eine einer motorischen Nervenendigung an den Muskelfasern der Spindel mittelst Endplatten entspreche, die andere — ausgebreitete die Muskelfasern umspinnende — aber eine große Analogie mit dem Nervenende an einer Golgi'schen Sehnenspindel zeige. Der Vortragende verweist ferner auf die Thatsachen, welche gegen die Auffassung der Muskelspindeln als Bildungen, die mit der Entwickelung von Muskelfasern in Beziehung stehen, sprechen, und hält daher die Ansichten Kerschner's über die Bedeutung der Muskelspindeln für wohl begründet.

Das Manuskript Kerschner's lautet:

Mein Vorhaben, den kurzen Mitteilungen über die sensiblen Endigungen im Muskel und in der Sehne bald eine ausführliche, durch Abbildungen erläuterte Darstellung folgen zu lassen, wurde vorzüglich durch langwierige Berufskrankheiten, ferner durch den Bau und die Einrichtung meines Instituts in Brünn vereitelt. Ich benutze deshalb sehr dankbar die Gelegenheit, welche sich mir durch die Güte der Herren Prof. v. Ebner und Dr. Schaffer bietet, die Berechtigung einzelner meiner seinerzeitigen Angaben durch die entsprechenden Prä-

parate zu illustrieren. Es sind vorzüglich zwei meiner Behauptungen, welche ich durch Vorführung der Präparate stützen will, nachdem dieselben angezweifelt oder übergangen worden sind:

1) daß die Muskelknospen und die gleichwertigen Bildungen sensible Organe sind,

2) daß es in den Sehnen der Säugetiere Endigungen giebt, welche den Sehnenspindeln Golgis ähnlich, mit ihnen jedoch nicht identisch sind.

Was die erste These anlangt, so ist meine Behauptung bezüglich der Gleichwertigkeit der „umschnürten Bündel", der „muskulären Stämmchen", der „Muskelspindeln" und der „Muskelknospen" von berufenster Seite, von dem Entdecker der letzteren, v. Koelliker, anerkannt worden (s. Handbuch S. 405); nachdem nun der physiologische Charakter aller dieser Gebilde nicht mehr bezweifelt werden dürfte, beschränke ich mich in diesen Bemerkungen darauf, kurz die Frage zu diskutieren, welche der beiden sonst noch bestehenden Deutungen mehr Berechtigung hat.

Zu Gunsten meiner eigenen Deutung kann ich nur das wiederholen, was ich bereits in meiner ersten Mitteilung angedeutet. Maßgebend für meinen Schluß, daß alle die Fasergebilde sensible Endorgane sind, waren folgende Merkmale: der Reichtum der Gebilde (mit mehreren Muskelfasern) an markhaltigen Nerven, welch letztere die Zahl der Muskelfasern bei weitem übertreffen; die fortgesetzten Teilungen der marklosen Fasern nach einem Typus, welcher einem motorischen Endorgane nicht entspricht, vielmehr an die sensiblen Organe der Sehne erinnert; die Anwesenheit von Kerngruppen, ähnlich jenen der Endschollen; die öftere Endigung eines Teiles der Nerven in der Spindelsehne; die vielen sonstigen Analogien mit den Golgi'schen Organen und den Endkolben, als: die Versorgung von seiten derselben Nervenstämmchen, die enge räumliche Beziehung und die gelegentliche Verbindung aller dieser Gebilde, das gleiche Prinzip der Hüllenbildung. Hierzu füge ich nur noch: die scheinbare Konstanz des Sitzes, der Zahl und der Ausbildung in vielen Muskeln, das massenhafte Vorkommen der Gebilde in Muskelgruppen, in welchen wir ein feines Muskelgefühl kennen oder erwarten dürfen, so in den menschlichen Lumbricales, besonders den palmaren oder in der interessanten und komplizierten Pfotenmuskulatur der Katze; das scheinbare Vikariieren der Golgi'schen Organe in ähnlichen Muskelgruppen so in der Muskulatur der Orbita.

All dies erlaubte gewiß den Analogieschluß, daß die Muskelspindeln ähnlich den Golgi'schen Organen einen streckenweise isolierten, bevorzugten Teil des umgebenden gleichartigen Gewebes darstellen,

innerhalb dessen die auch sonst verstreut vorkommenden sensiblen Endigungen zusammengedrängt sind.

Noch immer konnte jedoch dieser Apparat auch als ein — vorerst unverstandenes — Entwickelungs- oder Teilungsstadium motorischer Endplatten aufgefaßt werden. Zwingend wurde der obige Schluß für mich erst, nachdem ich an den WEISMANN'schen Fasern (Anat. Anz. III, 10, S. 295) neben der auffälligeren fraglichen Endigung unzweifelhafte motorische Endplatten, welche keinen Zusammenhang mit jener zeigten, aufgefunden hatte. Der Nachweis der motorischen Endplatten gelingt schon bei den komplizierten mehrfaserigen Gebilden leichter, als man erwarten sollte, deshalb, weil die motorischen Fäden häufig eine andere, lichtere Färbung annehmen, überdies, wie ich seinerzeit schon bemerkt, in größerer Entfernung von dem sensiblen Apparate enden.

Am leichtesten allerdings ist der Nachweis des doppelten Endapparates bei den KÜHNE'schen Organen; es gelingt auch an weniger vollkommenen Präparaten, in welchen die viel zarteren marklosen Aestchen des Spindelnerven und ihre scheinbar spiraligen Windungen nicht zur Ansicht gelangen, in einiger Entfernung vom Eintritte des Spindelnerven eine, häufig auch mehrere kleine motorische Endplatten [1]) zu entdecken. Verfolgt man den eintretenden Nerven centralwärts, so gelangt man häufig zu einer Gabelung, deren anderer Ast zu einer gewöhnlichen großen Endplatte auf einer benachbarten Muskelfaser führt.

Dieser Befund würde mich eigentlich des Eingehens auf die zweite noch bestehende Deutung der Organe entheben. Da ich jedoch selbst, ausgehend vom Studium gewisser Riesenfasern im kindlichen und embryonalen Muskel, welche den Eindruck von Mutterfasern machen, alle Momente berücksichtigte, ja eifrig suchte, die für eine Längsspaltung sprechen, so glaube ich mit den folgenden Bemerkungen zur Erklärung des Umstandes beitragen zu müssen, daß besagte Bildungen für Entwickelungsstadien angesehen werden konnten. Mir selbst waren für die Zurückweisung dieser Möglichkeit folgende Erwägungen maßgebend:

Die geringe Dicke mancher — nicht aller — WEISMANN'schen Fasern darf heute in Anbetracht der neueren Untersuchungen über physiologisch verschiedene Fasergattungen nicht ohne weiteres als embryonaler Charakter aufgefaßt werden; beim Frosch z. B. entspricht in der That der geringen Dicke der WEISMANN'schen Fasern die dunklere Färbung durch Osmium.

---

1) BREMER's sensible Endigungen.

Ein zweiter scheinbar embryonaler Charakter ist der Zusammenhang der Fasern und der Kernreichtum (die „Kernwucherung“) an der Eintrittsstelle der Nerven. Von einer innigeren Verbindung der Muskelfasern als jener, welche durch das Gespinnst der marklosen Fasern hergestellt wird, konnte ich mich jedoch nie überzeugen; ohne Anwendung der Goldmethode kann man begreiflicherweise allerdings den Eindruck eines kontinuierlichen Zusammenhanges der Muskelfasern erhalten und sogar die Querstreifung an diesen Stellen vermissen. Der Kernreichtum dieser Partien rührt von den Kernen der marklosen Fasern und jenen Kerngruppen her, welche vielleicht den eigentlichen Endapparat bilden. Mitosen fehlen.

Die scheinbare Auflösung der häufig sehr mächtigen Hülle bei dem vermeintlichen Entwickelungsprozeß erklärt sich aus der konstanten Verjüngung und Dickenabnahme derselben gegen die Enden zu und zwischen je zwei Bäuchen sowie aus dem Umstande, daß manche v. Koelliker'sche Organe das Sehnenende nicht erreichen, vielmehr nach Verlust der Hülle sich dem nächsten Muskelbündel anschmiegen und in diesem aufgehen. Ich sehe keinen Grund, welcher dagegen spräche, diese Formverhältnisse, wie sie Isolationspräparate und Längsschnitte ergeben, für bleibend anzusehen, und hielte es vielmehr für einen logischen Fehler, auf Grund von Querschnitten dieses räumliche Nebeneinander ohne weiteres als ein zeitliches Nacheinander zu deuten.

Ein weiterer Grund, obgenannter Auffassung zu mißtrauen, ist das Fehlen jeder Teilungs- und Wachstumserscheinung dort, wo sie am ehesten und klarsten wahrgenommen werden mußte, an den einfaserigen Organen der Reptilien.

Unter vielen Hunderten dieser, welche ich bisher gesehen, kam mir keine einzige zu Gesicht, welche sich hätte in diesem Sinne deuten lassen; die Abweichungen vom Schema treten aus dem Rahmen der allverbreiteten Variabilität nicht heraus und beziehen sich zumeist bloß auf den nervösen Teil des Organes: so giebt es Spindeln mit zwei Bäuchen und zwei zutretenden Nerven, welche sich allerdings in einiger Entfernung vereinigen; ferner kenne ich Zwillinge und Vierlinge. Die letzteren Varianten scheinen auf den ersten Blick für die Möglichkeit einer Längsspaltung zu sprechen, doch entscheidet schon die Nervenversorgung — z. B. simultane Vierteilung eines Spindelnerven und das Herantreten der motorischen Fäden von entgegengesetzten Seiten — auch in diesen Fällen gegen diese Deutung.

Was meine zweite These anlangt, so darf ich wohl, ohne hier in eine nähere Beschreibung der teils schollenähnlichen, teils korpuskulären Organen sich nähernden Endigungen eingehen zu können, einfach auf

meine Präparate und die wenigen diesbezüglichen Worte meiner Mitteilung (Anat. Anz. III, No. 10, S. 293 und 294) verweisen.

Die Methode, mittelst welcher ich die meisten meiner Präparate hergestellt habe, ist die LOEWIT'sche, geringfügig dadurch modifiziert, daß ich zur Vermeidung stärkerer Quellungserscheinungen einen geringeren Säuregehalt für die Aufhellung und die Reduktion anwende (10—25 %), ferner die konzentrierte Säure gänzlich vermeide. Gute Resultate ergab mir übrigens auch die RANVIER'sche und GOLGIsche Methode. Zur Osmiumfärbung verwende ich ein Gemenge von 4-prozentiger Ameisensäure mit ca. $^1/_5$ Volumen einer 1-prozentigen Ueberosmiumsäure.

In Anbetracht der Launenhaftigkeit der Goldmethode und der überraschenden, oft fast abenteuerlichen Bilder, welche ich durch dieselbe erhielt, muß ich mich von vornherein gegen den Einwand verwahren, daß ich Kunstprodukte kritiklos für präexistente Bildungen aufgefaßt habe. Ich habe mich von der Regelmäßigkeit und anscheinenden Natürlichkeit der Goldbilder nie bestechen lassen und habe deren Verläßlichkeit durch Vergleich mit anderen anerkannten Endigungen, zum mindesten den motorischen, die ich im selben Material vorfand, geprüft. Über Kontrollversuche mit anderen Methoden — Gold-Osmium, Methylenblau — die hier übrigens in neueren, mir noch unzugänglichen Arbeiten bereits vorzuliegen scheinen, werde ich nächstens berichten.

Diskussion:

Herr v. KOELLIKER hält die Beobachtungen von KERSCHNER für sehr wichtig, und verdienen dieselben sicherlich in hohem Grade weiter verfolgt zu werden.

Herr WALDEYER macht bezüglich der mehrfachen Endigungen von Nervenfasern an einer und derselben Muskelfaser auf die Untersuchungen von BREMER (Arch. f. mikrosk. Anatomie) aufmerksam.

4) Herr M. C. DEKHUYZEN:

Ueber das Blut der Amphibien.

Mit einer Tafel.

Untersucht wurden namentlich die beiden Froscharten, mehr gelegentlich Triton (cristat. und taeniat.), Salamandra macul., Axolotl, Proteus. Für das Studium der Jugendformen der Chromocyten dienten Frösche nach größeren Blutentziehungen und Frühlingsexemplare von Salamandra, Triton, Rana.

Es wurden hauptsächlich zwei Methoden angewendet:

1) die gleichzeitige Fixierung und Färbung in einem frisch hergestellten Gemisch von 1,5-proz. OsO_4 und 1,5-proz. Essigsäure, welches 6 Proz. kalt gesättigte, wässerige Methylenblaulösung enthielt und meistens auch etwas Säurefuchsin;

2) die Vermengung kleiner Quantitäten des Blutes mit relativ großen Mengen sterilisierter, 0,8-proz. Kochsalzlösung.

Außerdem wurde die Fixierung des Blutes innerhalb der Gefäße der Serosae nach dem auf der vorigen Versammlung mitgeteilten Verfahren vorgenommen [1]).

Methodik. A. Reagentien. Ich habe mir kurze, nicht zu dünnwändige, 8 ccm haltende Reagiergläschen von 14 mm Durchmesser herstellen lassen, welche in einfache Holzgestelle [2]) passen und mit der Fixierungsflüssigkeit oder mit der physiologischen Kochsalzlösung gefüllt werden. Im letzteren Fall werden sie vorher mit Wasser ausgekocht und flambiert. Das Gleiche gilt für die Objektträger, die Deckgläschen sind mittelst Essigsäure, Wasser und nach dem Trocknen mit Aether gereinigt.

Für die zuerst erwähnte Methode werden zwei Stammflüssigkeiten in gut geschlossenen Flaschen vorrätig gehalten: 1) eine genau 2-proz. Lösung von OsO_4, 2) 6-proz. Essigsäure, welche 24 Proz. einer

---

1) Ueber Emigration und Leukocyten. Verh. d. Anat. Ges. a. d. 5. Vers. 1891, S. 231.

2) Holzklötze, 20 cm lang, 3 hoch, 4 breit, mit 5 Löchern von $2^1/_2$ cm Tiefe. Gewöhnliche Reagensgläser werden als Glasglocken benutzt zum Abhalten des Staubes.

k. ges. wäss. Methylenblaulösung und ein wenig (in meinem Fall 0,014 Proz.) Säurefuchsin enthält.

Eine bequeme maßanalytische Methode zur Bestimmung des OsO_4-Gehaltes fehlt, so daß man auf das genaue Abwägen der Ueberosmiumsäure angewiesen ist. Es empfiehlt sich, dünnwandige, genau 5 g OsO_4 enthaltende Glasröhrchen zu beziehen[1]), solche, in denen die Krystalle gut trocken sind und nicht zusammenkleben, auszusuchen, genau abzuwägen, in eine starke, gut geschlossene Flasche in Stücke zu werfen und etwas weniger Wasser hinzuzusetzen, als nötig zur Herstellung einer 2-prozentigen Lösung[2]). Nach 24 Stunden kann man abgießen und die sorgfältig gesammelten Glassplitter trocken wägen.

Die andere Stammflüssigkeit wurde in folgender Weise bereitet: 20 Vol. Eisessig wurden mit 80 Vol. Methylenblaulösung vermischt; 6 Vol. dieser Flüssigkeit, mit 14 Vol. einer $^1/_{50}$-proz. Säurefuchsinlösung versetzt, ergaben die erwünschte Konzentration.

Vor der Fixierung wurden jedesmal mittelst Büretten 2 ccm der letztgenannten tiefblauen Mischung mit 6 ccm 2-proz. OsO_4 zusammengebracht, gut vermengt und in die kleinen „Fixierröhrchen" übertragen, welche, wie erwähnt, bis zum Rande gefüllt sind.

Die sub 2 genannte Methode erfordert noch einige Worte. Bei einer früheren Gelegenheit hatte ich die Beobachtung gemacht, daß tierische Zellen (die des Knorpels beim Frosch) eine unerwartet große Resistenz gegen selbst ungeeignete Konzentrationen von Salzlösungen besitzen, wenn mit peinlichster Sorgfalt gearbeitet wird. Dies veranlaßte mich, bei Studium der Blutzellen in 0,8 proz. Kochsalzlösung einige Cautelen einzuführen. Unter dem Vorbehalt, daß vielleicht nicht alle die beschriebenen Maßregeln unentbehrlich sind, teile ich das Verfahren mit.

Chlornatrium puriss. wurde umkrystallisiert, auf freier Flamme stark erhitzt, eine genau abgewogene Quantität in frisch destilliertes Wasser aufgelöst, zu 0,8 Proz., dann in einem Kolben sterilisiert, welcher mit einem doppeltdurchbohrten Kautschukstopfen geschlossen und in bekannter Weise mit Luftfilter (Watte) und heberförmigem Ausflußrohr versehen war. Eine lange Kautschukröhre, mit zwei Quetschhähnen verschlossen, ist an den gläsernen Heber verbunden. Das Kautschuk war neu, außerdem läßt man vor jedem Gebrauch so viel

1) z. B. Platinschmelze W. C. Heraeus in Hanau.

2) OsO_4 löst sich in größerer Quantität als zu 2 Proz. in Wasser, ich habe 2,27 Proz. erhalten und glaube nicht, daß die Lösung schon gesättigt war.

Kochsalzlösung abfließen, daß etwaige vom Gummi abgegebene Substanzen fortgeschwemmt werden.

Ich glaube bemerkt zu haben, daß die Nelkenöl- und andere in der Laboratoriumsatmosphäre hängenden Dämpfe für die Untersuchung lebender Gewebselemente in „indifferenten" Zusatzflüssigkeiten sehr schädlich sind, und daß es hier nicht nur darauf ankommt, die Reagentien frei von Mikroorganismen und deren Stoffwechselprodukten zu halten, sondern auch unsere Utensilien durch Auskochen in destilliertem Wasser und Flambieren von den anhaftenden verdichteten Dünsten zu reinigen.

Die sämtlichen beschriebenen Manipulationen wurden daher in einem Raume vorgenommen, welcher von den erwähnten Dünsten frei war.

Auf diese Weise ist es gelungen, die so sehr vulnerablen Blutplättchen des Frosches vierzig Stunden nach der Entleerung des Blutes in 0,8-prozentiger Kochsalzlösung unverändert, ohne Neigung mit benachbarten Plättchen zu verschmelzen und in amöboïder Bewegung zu beobachten (vergl. Fig. 10). Zur Umrahmung des Präparats diente das so gut wie geruch- und geschmacklose, in Wasser unlösliche „Paraffinum liquidum" (Dr. Th. Schuchardt, Görlitz).

B. Manipulation. Die Manipulation bei der Fixierung ist für das Gelingen der Versuche von Wichtigkeit. Das Blut soll gleich beim Austreten aus den Gefäßen mit dem fixierenden Gemisch in innigste Berührung kommen. Man bemerkt leicht, wenn farblose Reagentien zur Verwendung kommen, daß das Blut in Absätzen ausströmt, welche von der Herzthätigkeit abhängig sind. Namentlich bei erwachsenen Fröschen macht sich der Mangel geltend, daß auf einmal ein zu großer Tropfen Blut in das Fixativ einströmt. Man hat es aus diesem Grunde nicht ganz in seiner Gewalt, die Manipulation gelingen zu lassen und ein gleichmäßiges Präparat zu bekommen.

Das Tier wird gut gewaschen und abgewischt, mit einem einzigen Schlag der Schere wird bei Fröschen der Fuß am Gelenk abgeschnitten, bei Urodelen der Schwanz, nahe an der Wurzel, jedoch so, daß der Stumpf lang genug ist, um selber durch seine lebhaften Bewegungen die Mischung des Blutes mit dem Fixativ zu besorgen. Der blutende Stumpf wird, unter Zurückziehung der Haut, sofort oberflächlich in die Flüssigkeit (Fixativ oder 0,8-proz. NaCl) eingetaucht, lebhaft darin hin und her bewegt und nach wenigen Sekunden (etwa 10) wieder herausgezogen. Man stülpt jetzt ein gewöhnliches Reagenzglas, welches für den Fall, daß physiologische Kochsalzlösung verwendet wurde, flambiert war, über das „Fixierröhrchen".

Die Blutzellen sinken schnell zu Boden. Mittelst eines dünn ausgezogenen Glasröhrchens wird — ungefähr 30 Minuten nach der Fixierung — auf einem Objektträger zuerst ein Tröpfchen der verwendeten Flüssigkeit ausgebreitet, dann etwas vom Bodensatz hinzugesetzt, mit einem Deckgläschen bedeckt und eine Einrahmung von Xylolbalsam angebracht. Zu vermeiden ist das Auftragen eines dicken Tropfens vom Bodensatz, weil das Deckgläschen denselben gewaltsam ausbreitet und die Blutzellen mechanisch verunstaltet. Die Präparate müssen bei Lichtabschluß aufbewahrt werden.

Bei gelungener Manipulation giebt die beschriebene Methode sehr gleichmäßige und, wie die Vergleichung mit dem Blut in 0,8-proz. Kochsalzlösung zeigt, in hohem Grade lebenswahre Präparate. Gleichnamige Zellen ergeben bis in Einzelheiten gleiche Bilder. Ich glaube wenigstens imstande zu sein, nach dem Studium zahlreicher Präparate, die kleinen Unterschiede zwischen gleichnamigen Elementen, welche auf individuelle Variationen oder auf Verschiedenheiten in der Entwickelungsstufe zurückzuführen sind, von jenen anderen zu trennen, welche durch die oben erwähnten unvermeidlichen kleinen Fehler in der Manipulation verursacht werden. Die empfohlene Konzentration ist für den Frosch ausprobiert, indem eine große Anzahl ähnlich zusammengesetzter Mischungen untersucht wurde. Im Prinzip analoge Verfahren sind von Griesbach [1]) ausgearbeitet. Ein großer Vorteil ist, daß keine erheblichen körnigen Niederschläge mit dem Blutplasma gebildet werden, wie es mit den Flemming'schen und Herrmann'schen Gemischen der Fall ist.

Es wurden nun die Bilder, welche die einzelnen Blutzellen bei der Fixierung liefern, möglichst genau gezeichnet und untereinander verglichen. So bekommt man Reihen, deren Lücken allmählich ausgefüllt werden und welche uns einen Blick in den Gang der Entwickelung der Formelemente eröffnen.

Resultate. Es kommt mir vor, daß der Satz aufgestellt werden kann: das Blutplasma wird bewohnt von mindestens fünf selbständigen Zellenarten. Die einzelnen Merkmale der erwachsenen Zellen entwickeln sich allmählich, so daß unerwartet große Unterschiede zwischen den jüngsten und den ausgebildeten Stadien auftreten. Es helfen uns nun, außer der erst allmählich sich herausstellenden Kontinuität der Reihe, gewisse Merkmale, welche in der betreffenden Reihe mit großer Konstanz auftreten, in den anderen aber fehlen, und zu gleicher Zeit

1) Zur Fixierung, Färbung und Konservierung der zelligen Elemente des Blutes. Zeitschr. f. wissensch. Mikrosk., VII, 1890, S. 326.

sozusagen die konservativsten Züge der Art sind, d. h. während der Entwickelung sich am wenigsten verändern. Nach Analogie der Bezeichnung „Leitfossilien“ der Geologen möchte ich für diese Merkmale den Namen „Leitmerkmale“ oder „Leiteigenschaften“ vorschlagen. Nach Analogie der Löwit'schen Nomenklatur möchte ich die jüngeren Formen mit der Endigung „-blast“, die erwachsenen mit „-cyt“ bezeichnen.

Diese Reihen sind:

1) Die der Erythroblasten (hämoglobinfrei) und Erythrocyten oder Chromocyten. Leitmerkmal: der Nucleolus.

2) Die der „Thromboblasten“ und „Thrombocyten“, wie ich die „Spindeln“ Eberth's und Schimmelbusch's zu nennen vorschlagen möchte. Leitmerkmal: das Mitochrom[1]).

3) Die der feinkörnigen Leukoblasten und Leukocyten. Leitmerkmale: die Pseudopodien und die Neigung des Kerns zur Polymorphie und Polymerie.

4) Die der eosinophilen Leukoblasten (mit β-Granulationen) und Leukocyten (mit α-Granulationen). Leitmerkmale: die Granulationen, außerdem die eben erwähnte Neigung des Kerns.

5) Die der Mastzellen. Falls sich die Meinung, zu welcher ich sehr hinneige, beim Studium anderer Vertebraten bestätigen sollte, daß nämlich die Mastzellen mit den Ranvier'schen Klasmatocyten[2]) identisch sind und nur deren kontrahierte Formen darstellen, so würde man die beiden Stadien der Mastzellen als Klasmatoblasten und Klasmatocyten bezeichnen müssen. Leitmerkmal: die Granula.

Die Möglichkeit und wohl auch die Wahrscheinlichkeit besteht, daß noch eine sechste Reihe, die der epithelioiden oder Plasmazellen, besteht. Mittelst der im vorigen Jahre in dieser Versammlung mitgeteilten Methoden lassen sich innerhalb der Blutgefäße der serösen Häute rundkernige Zellen mit blaugefärbtem Zellenleib nachweisen, welche mit den Plasmazellen im Stroma übereinstimmen und in keine der übrigen Blutzellenreihen (deren Protoplasma dann rot tingiert ist) hineinpassen. Solche Fälle sind von mir im letzten Jahre namentlich noch an Winterfröschen vorgekommen, wo auch ältere Stadien der epithelioiden Zellen innerhalb der Blutkapillaren angetroffen wurden.

---

1) Verhandl. d. X. internat. medizin. Kongresses, Berlin 1890, Sekt. f. Anatomie, S. 4.

2) Comptes rendus CX, No. 4, p. 165—169, 1890. Vermutlich sind die von H. Virchow (Arch. f. Anat. u. Physiologie, 1885, S. 563) in der Hyaloïdea des Frosches beschriebenen Zellen Klasmatocyten.

Bei der Fixierung und Tinktion nach der jetzt veröffentlichten Methode stößt man nun zwar auf Zellen mit kugligem, großem Kern und mit einem mehr körnigen und mehr blau gefärbten Protoplasma, welche kaum zu der Reihe der feinkörnigen Leukocyten gebracht werden können, aber es gelang nicht, für dieselben ein bestimmtes, gut charakterisiertes Leitmerkmal aufzufinden, so daß es nicht berechtigt wäre, ohne weiteres auf die Identität der mittels beider Methoden im Blute aufgefundenen großkernigen Zellen zu schließen.

Bei der Beschreibung möchte es von Vorteil sein, mit den erwachsenen Stadien der Zellen anzufangen, weil dieselben am besten bekannt sind.

I) Der erwachsene Chromocyt ist in der bekannten Form, beim Frosch so gut wie unverändert fixiert. Für Tritonenchromocyten scheint eine andere Konzentration des Fixativs erforderlich zu sein. Das Stroma ist eigentümlich schwach lichtbrechend, ein wenig opak, homophan (ohne optische Differenzierungen [1]), grünlich. Diese Beschaffenheit ist für das hämoglobinhaltige Stroma charakteristisch und ersetzt den Mangel der Methode, daß das Hämoglobin selbst nicht zur Anschauung gebracht wird. Der Rand ist glatt. Die Gestalt des Kerns ist nicht immer rein oval, der Kontur ist nicht immer abgerundet, es können, namentlich in der Nähe der Pole, kleine Einbuchtungen vorkommen. Die Membran färbt sich grünlich, zeigt jedoch nicht so zahlreiche chromatische Verdickungen wie beim Leukocytenkern. Das Chromatin ist reichlich im Kern vertreten, in mehreren gröberen, ungefähr gleich großen Klumpen verteilt (Fig. 9). Der Nucleolus wird öfters von diesen intensiv grünblau gefärbten Massen verdeckt, läßt sich aber bekanntlich mittels RANVIER's Drittelalkohol konstant nachweisen. Bei längerem Verbleiben in der Osmium-Essigsäure-Methylenblaumischung tingiert sich der Nucleolus blaßgrünlich. Derselbe mißt ungefähr $1^1/_2$ μ.

Im strömenden Blut des Frosches trifft man für gewöhnlich nur erwachsene oder doch vollständig ausgebildete Chromocyten an. Bei den anderen Amphibien fehlen mir ausgedehntere Erfahrungen. Im Frühling fand ich bei Salamandra sämtliche, beim Frosch die älteren Entwickelungsstadien der roten Blutkörperchen (die „jungen Erythrocyten") im strömenden Blut. Als Degenerationsformen dürfen gewisse ziemlich seltene Erythrocyten mit kleinem, kugligem, fast homogenem, intensiv gefärbtem Kern und häufig von

1) Die gerade Körnung der Figuren 5, 6, 8 und 9 ist vom Lithographen zur Wiedergabe des Farbentones angebracht.

mehr kreisförmiger Gestalt bezeichnet werden. Es hat allen Anschein, daß Chromatolyse eingetreten ist.

Die „jungen Erythrocyten" (Fig. 5—8) unterscheiden sich von den erwachsenen:

1) durch die wechselnde Größe (13—32 μ für den längsten Durchmesser), Gestalt (kreis-, spindelförmig, oval), Hämoglobingehalt (in 0,8-proz. NaCl untersucht) und Beschaffenheit des Stromas. Mitunter findet man (Fig. 7) nach großem Blutverlust daß beide letztgenannten Eigenschaften in der Entwickelung gegen die anderen zurückgeblieben sind. Das Protoplasma färbt sich kaum, ist nicht opak und homophan, sondern zeigt deutlich eine faserige Struktur. Solche Zellen zeigen in 0,8-proz. NaCl einen geringen Hämoglobingehalt oder sind noch farblos. Auch im Knochenmark des Femurs (ohne Zusatzflüssigkeit) wurden diese Elemente beobachtet, und konnte ich mich von der frappanten Uebereinstimmung zwischen der lebenden und der fixierten Zelle überzeugen.

2) Der Kern ist beträchtlich von dem der erwachsenen Zellen verschieden: derselbe ist größer, mehr blasenförmig, die Membran zeigt mehr die Neigung zu seichten Einbuchtungen, das Chromatin ist feiner verteilt, der Nucleolus ist größer (2—3 μ, selbst 4 μ) und besser sichtbar. Zuweilen gelingt es bei reichlichem Chromatingehalt nicht, den Nucleolus deutlich zu sehen. Zu wiederholten Malen fand ich eine Woche nach großen Blutverlusten junge Erythrocyten mit grünlich-opakem Stroma und zweifellos hämoglobinhaltig in indirekter Teilung (Fig. 6).

Es finden sich nun Uebergangsformen zu den Erythroblasten unter der in Fig. 4 abgebildeten Gestalt: ein etwas stärker eingebuchteter, großer, blasenförmiger Kern und ein Nucleolus von 4 μ, mit dem nicht opaken Protoplasma der hämoglobinfreien jungen Erythrocyten, aber ohne die scharfe Umrandung, welche der Gestalt der Erythrocyten den starren Charakter verleiht. Anfangs hielt ich die kleinen stachelartigen Fortsätze, welche ganz vereinzelt an der Peripherie angetroffen wurden, für zufällig anhaftende Körnchen u. s. w., bei näherem Eingehen in die Sache stellte sich aber heraus, daß die einzigen verwandten Stadien, welche im Blut nach großen Venaesektionen aufzufinden sind, unverkennbare Pseudopodien besitzen, um so mehr, je jünger die Zelle war. Wir haben hier die amöboiden Erythroblasten vor uns. Mit Leukoblasten und Leukocyten haben diese Zellen ohne Frage nichts zu schaffen: die lückenlose Reihe von Uebergängen zu hämoglobinfreien und hämoglobinhaltigen jungen Erythrocyten, das Fehlen von diesen Elementen im strömenden Blut

(nur in einem Frühlingsexemplar von Salamandra wurden sie von mir gesehen), während doch alle Entwickelungsstadien der Leukocyten in demselben stets angetroffen werden, das konstante Auftreten des gut ausgebildeten Nucleolus, alle diese Gründe sprechen für die Einreihung dieser Zellen in die erythroblastären Entwickelungsformen, ungeachtet der von Löwit in Abrede gestellten amöboiden Eigenschaften derselben. Die Leukocyten in demselben Blute haben viel zahlreichere und viel längere Pseudopodien, unregelmäßigere Gestalten, stark „polymerisierte" Kerne (wenn es mir gestattet ist, diesen in der vorigen Versammlung vorgeschlagenen und seitdem auch von M. Heidenhain angenommenen [1]) Ausdruck zu gebrauchen) und sind mithin leicht von den Erythroblasten zu unterscheiden.

Die Gestalt der Erythroblasten ist oval, zuweilen die eines gebogenen kurzen Stabes. Ihre Größe kann sehr beträchtlich sein: 30 bei 9 μ. Die Pseudopodien sind sehr kurz. Der Kern ist länglich oval, wenig eingebuchtet. Die amöboiden Eigenschaften sind offenbar nicht hoch entwickelt, aber unverkennbar vorhanden.

II) Die Thrombocyten zeigen bei der Fixierung mittels der vorgeschlagenen Mischung und bei dem Studium in 0,8-proz. Kochsalzlösung, nachdem sie sich derselben angepaßt haben (in der ersten Zeit nach der Vermengung des Blutes mit dieser Flüssigkeit erleiden alle Blutzellen kleine vorübergehende Veränderungen), eine spindelförmige Gestalt mit meistens abgerundeten Polen (Fig. 19 u. 21). Zuweilen ist eines der Enden zugeschärft, oder auch beide können zugespitzt sein (Fig. 20). Es sind flache Zellen.

Bei ungeeigneten Fixativen (0,4-proz. OsO_4; 1,7-proz. Essigsäure, Fig. 22) und bei mangelhafter Manipulation (Fig. 20) treten eben Gestalten auf, welche sich durch spitze Pole auszeichnen. Es lag auf der Hand, dieselben auf Formveränderungen zurückzuführen, welche die absterbende Zelle, unter dem Einfluß des vom Fixativ aus geübten Reizes, erleiden würde, und so kam ich dazu, zu untersuchen, ob auch nicht geringe Grade von vitaler Kontraktilität nachzuweisen wären. Der in Fig. 10 abgebildete Erfolg wurde schon oben erwähnt. Daß hier ein Thrombocyt vorliegt, ist nicht zu bezweifeln: die ovale Gestalt des Kerns, die beiden blassen, in der Längsdimension verlaufenden Chromatinfäden, die beiden grün glänzenden Granula, auch die ganze Eigenart der geringfügigen amöboiden Bewegungen sind so viele Gründe, welche die Diagnose sicherstellen. Die jüngeren Formen

1) Ueber Kern und Protoplasma. Festschr. z. 50-j. Doktorjubil. von Koelliker 1892.

zeigen jedoch viel höhere Grade der amöboiden Formveränderlichkeit, sowohl in der 0,8-proz. Kochsalzlösung als im Blute selbst, vorausgesetzt, daß das angewandte Fixativ bei gelungener Manipulation eine ganz reizlose Abtötung zu verrichten vermag. Im Infiltrat der Serosae sind mir niemals Zellen vorgekommen, welche als emigrierte Thromboblasten gedeutet werden könnten. Die Thromben, welche bei einigen Versuchen mit Aether und $AgNO_3$ entstanden, waren aus den spindelförmigen Zellen zusammengesetzt. Der Kern der älteren Thromboblasten (als solche möchte ich die Jugendformen mit wenig Protoplasma, welches aber hohe Grade amöboider Beweglichkeit besitzt, bezeichnen) ist nicht so viel kleiner als der der Thrombocyten, so daß ich keine Anhaltspunkte für die Beantwortung der Frage mitzuteilen imstande bin, ob sich auch die Thromboblasten an der Thrombenbildung in erheblichem Maße beteiligen.

Die Zellsubstanz der Thrombocyten ist feinkörnig-feinfaserig, mit konzentrischem Verlauf der Fibrillen. Der Rand ist glatt. Hämoglobinhaltig sind sie (in 0,8-proz. NaCl) nicht, ebensowenig zeigt ihr Protoplasma bei der Fixierung jemals die grünliche Färbung, die eigentümliche Opacität und Homophanität und den schwachen Glanz des Chromocytenstroma. H. F. Müller[1]) verneint gleichfalls den Zusammenhang zwischen Spindelzellen und Erythrocyten.

Die Mitochrome, streifen- und schleifenförmige Chromatinansammlungen, mit kleinen, unregelmäßigen Verdickungen, verlaufen gewöhnlich in der Längsdimension des Kerns und scheinen zu der Membran in Beziehung zu stehen, insofern sie derselben anzuliegen pflegen. Oefters verlaufen zwei Mitochromen über längere Strecken parallel und weichen auf einmal auseinander, indem sich ein neues schleifenförmiges Mitochrom in die von den beiden gebildeten Winkel einschiebt, welches dann wieder parallel verläuft mit den Enden der beiden ersten. Es sieht so aus, als ob auf dem Kern eine sich verzweigende Rinne vorhanden ist, welche von Chromatinfäden begrenzt wird. Bilder wie Fig. 18 und 19 sprechen sehr zu Gunsten der Auffassung der Mitochromen als im ruhenden Kern persistierende, d. h. kontrahiert gebliebene Chromosomen[2]).

Bei den Thromboblasten ist die Schleifenform gewöhnlich weniger deutlich ausgebildet als bei den Thrombocyten, die longitudinalen

1) H. F. Müller, Zur Frage der Blutbildung. Sitz. Ber. k. k. Ak., Bd. 98, 3. Abt., 1889, S. 251.
2) Rabl, Ueb. Zellteilung. Anat. Anz. IV, 1889, S. 21.

Streifen aber sind noch bis zu den kleinsten Formen erkennbar. Die Thromboblasten zeigen ausgesprochene Polarität. Die jüngsten sind fast freie Kerne, von birnförmiger Gestalt, am stumpfen Pol liegt das Centrosoma in einer kleinen Delle und umgeben von einer geringen Menge körnigen Protoplasmas, welches nur wenige kurze oder auch gar keine Pseudopodien ausgesandt hat. Am spitzen Pol dagegen sind mehrere lange, fadenförmige Pseudopodien dicht zusammengedrängt. Allmählich wächst das Ganze an, die Mitochrome werden immer deutlicher, der körnige Pol wird immer glattrandiger, der amöboide Pol wird hyalin und reicher an Protoplasma, schließlich erlischt die Fähigkeit zur intensiveren amöboiden Formveränderung und bildet sich auch ein deutlicher Saum von Zellsubstanz an den Seiten des Kerns.

Verfettung der polaren, grün glänzenden Granulationen scheint als Degeneration aufzufassen zu sein, kommt übrigens nicht häufig vor. Thromboblasten wurden bei sämtlichen untersuchten Amphibien gefunden. Ebensowenig wie H. F. Müller (l. c. S. 250) fand ich an den Kernen dieser Reihe Vorbereitungen zur Karyokinese.

III. Die feinkörnigen oder ε-Leukoblasten und -Leukocyten[1]) sind die am schwierigsten zu definierende Reihe. Als Leukoblasten (ε und α) möchte ich die Jugendformen mit kugligem Kern und dünnem Protoplasmasaum, die „kleinen Lymphocyten" der Autoren, bezeichnen, unter Leukocyten die älteren Formen mit polymorphem und polymerem Kern und reichlichem, amöboidem Protoplasma verstehen.

Die jüngsten Leukoblasten haben schon mehrere Pseudopodien ausgestreckt (Fig. 23); der Kern ist chromatinreich, seine Membran hat meistens chromatische Auflagerungen aufzuweisen. Eine kleine Delle scheint mir die Stelle zu bezeichnen, wo das Centrosoma gelegen ist. Bei etwas älteren Stadien bildet sich hier ein tiefer Einschnitt (Fig. 26), in dem die Kernmembran in das Innere des Kerns hineinwächst. Die Menge des feinkörnigen Protoplasma hat inzwischen zugenommen. Der Kern wird immer mehr polymorph, vielfach dreilappig (Fig. 27): Uebergang zum Leukocytenstadium. Die Zellsubstanz wächst immer mehr an (Fig. 29, 30, 31), nur in günstigen Fällen ist etwas vom Centrosoma mit einigen geradegestreckten Strahlen zu

1) Auf H. F. Müller's Bemerkung (Ueber Mitose an eosinophilen Zellen, Arch. f. experim. Pathologie u. Pharmakologie, XXIX, S. 229) einzugehen, hat mir die Gelegenheit gefehlt.

sehen (Fig. 29, 31). Zuweilen sind neben den feinsten Granulationen noch einige wenige größere zu sehen (Fig. 30, 31).

Die feinkörnigen Leukocyten des strömenden Blutes werden im allgemeinen mit kontrahiertem Leibe und zahlreichen kurzen Fortsätzen fixiert.

Die in Fig. 28 abgebildete Mitose war gleichfalls mit vielen stachelförmigen Pseudopodien besetzt. Ich hielt dies anfangs für einen Beweis, daß hier eine Mitose unverkennbar leukocytärer Natur vorliege, allein die spätere Beobachtung amöboider Erythroblasten führte zur Erkenntnis, daß dieser Schluß nicht berechtigt wäre. Die Zelle stammte aus dem strömenden Blut eines Sommerfrosches.

In Fig. 32 ist ein Leukocyt mit zahlreichen feinen Fetteinschlüssen abgebildet. Dergleichen Formen sind sehr selten. Es sind dies m. E. die einzigen ε-Leukocyten, welche möglicherweise als Degenerationsformen zu betrachten wären.

Das Protoplasma der feinkörnigen Leukocyten wird durch das Osmium-Essigsäure-Methylenblau nur wenig blau tingiert.

Es kommen nun aber noch andere Formen vor, deren Zusammengehörigkeit zu dieser Reihe fraglich ist. Erstens kleine Leukoblasten mit mehr faserigem, dunkler blau gefärbtem Protoplasmasaum und mit glattem, scharfem Kontur und weniger oder keinen stachelförmigen Pseudopodien (Fig. 24). Dann größere Zellen mit ähnlichem Zellenleib, mit mehr Scheinfüßchen und mit kugligem Kern. Zuweilen fehlen sie im strömenden Blut, bei Frühlingsfröschen z. B. wurde vergeblich nach denselben gesucht. Vermutlich sind es die epithelioiden Zellen oder „Plasmocyten", für deren Gegenwart im Blut durch die im vorigen Jahre an dieser Stelle mitgeteilte Methode Belege beigebracht werden, welche aber bei dem jetzt angegebenen Verfahren nicht scharf genug von den feinkörnigen Leukocyten unterschieden werden können, in Ermangelung eines Leitmerkmals.

Die polymorph- und polymerkernigen Leukocyten bilden den normalen erwachsenen Zustand und keineswegs ein Degenerationsstadium. Daß zwischen Leukoblast und Leukocyt als regelmäßiges Intermediär, bei den Amphibien eine großkernige Uebergangsform vorkommt, muß ich in Abrede stellen. Die Uebergänge bilden vielmehr Zellen von dem in Fig. 26 und 27 wiedergegebenen Typus. Der polymere, schlaffe Kern kann sich unter geeigneten Bedingungen zur Kugelform abrunden, so im Infiltrat der Serosae von Fröschen aus dem ersten Frühjahr [1]). Während

1) Vergl. Verhandl. d. Anatom. Gesellsch. a. d. 5. Versamml. 1891, S. 239.

nämlich die serösen Häute mancher Winterfrösche zahlreiche polymorph- und polymerkernige Leukocyten enthalten, deren ein gewisser Bruchteil in Degeneration angetroffen wird, reinigen sich die Membranen im Frühjahr. Man findet dann Mitosen, abgerundete Kerngestalten und wenig degenerierende Zellen. Daß die Neigung des Leukocytenkerns zur Polymerisierung nicht auf eine Vorbereitung zum Untergang zurückzuführen ist, sondern daß dieselbe ein normaler Vorgang beim Erreichen des erwachsenen Zustandes ist, hat sich bei der direkten Fixierung des strömenden Blutes aufs neue gezeigt. M. HEIDENHAIN hat sich in seiner Arbeit „Ueber Kern und Protoplasma“ [1]) mit der Ansicht einverstanden erklärt, daß die Polymerie des Leukocytenkerns eine funktionelle Bedeutung besitze und mit der Fähigkeit zur amöboiden Bewegung — behufs der Migration und der Emigration — zusammenhänge.

IV. Die α-Leukoblasten und Leukocyten bilden eine wohl charakterisierte Reihe (Fig. 36—41), welche so nahe mit der eben besprochenen dritten Serie verwandt ist, daß alles vom Kern Gesagte ohne Einschränkung für beide Zellenarten gelten kann. Die Granula der α-Leukoblasten färben sich in Osmium-Essigsäure-Methylenblau-Säurefuchsin-Gemisch blaugrün, die der α-Leukocyten rötlich (vom Säurefuchsin), bei längerer Einwirkung gleichfalls blaugrün. Die Ursache ist, daß die betreffenden Leukoblasten eben β-Granula (nach EHRLICH's Bezeichnungsweise) führen, welche erst allmählich (Fig. 39) — wo die links gelegenen rötlich, die rechts gelegenen bläulich waren — in α-Granulation (eosino- oder oxyphil) übergehen. Auch EHRLICH [2]) hat Zellen mit α- und β-Granula beschrieben.

Die Zellen dieser Reihe scheinen im strömenden Blute bedeutend weniger Pseudopodien auszuschicken als die feinkörnigen.

Als Degenerationsform glaube ich die in Fig. 41 abgebildete Zelle bezeichnen zu müssen: zwei der Granulationen hatten sich mit Osmium geschwärzt, und ein großer runder, stark grün gefärbter kugliger Körper erinnerte sehr an ein in Chromatolyse übergegangenes Kernbläschen, wie solche im Infiltrat der Serosae bei Winterfröschen in α-Leukocyten angetroffen werden.

V. Als letzte Reihe der Blutzellen müssen die beim Frosch ziemlich seltenen, beim Triton — Frühlingsexemplare von cristatus — häufig vorkommenden Mastzellen genannt werden. Ihre intensiv violett gefärbten (es wurde immer bei Gaslicht mikroskopiert), dicht gedrängten,

---

1) Festschr. z. 50-j. Doktorjubil. v. KOELLIKER, 1892.

2) Farbenanalyt. Unters., S. 16.

kugligen und stäbchenförmigen Granulationen sind ein vorzügliches Leitmerkmal. Die jungen Formen, welche mit der oben ausgesprochenen Reserve Klasmatoblasten genannt werden mögen, senden schon mehrere kurze Pseudopodien aus. Der Kern ist kuglig (Fig. 33 und 34). Die erwachsenen Formen (Fig. 35) haben einen reichlich entwickelten Zellenleib, einen Kern mit tiefem Einschnitt (vergl. Fig. 26) und zeigen zuweilen im Blute eben die Neigung, welche RANVIER Anlaß gegeben hat zur Wahl der Bezeichnung „Klasmatocyten", nämlich die Neigung zur Abschnürung großer Brocken von dicht mit Granulis erfülltem Protoplasma (κλάσμα = Bruchstück).

Ich glaube, daß die zerstückelten, weit verästelten accidentellen Bestandteile der Serosae, die Klasmatocyten, mit den beschriebenen Blutzellen identisch sind. Wir würden in diesem Fall wieder ein emigrationsfähiges Blutelement haben mit amöboidem Protoplasma und stark eingebuchtetem (die Beschaffenheit eines schlaffen Sackes besitzendem) Kern.

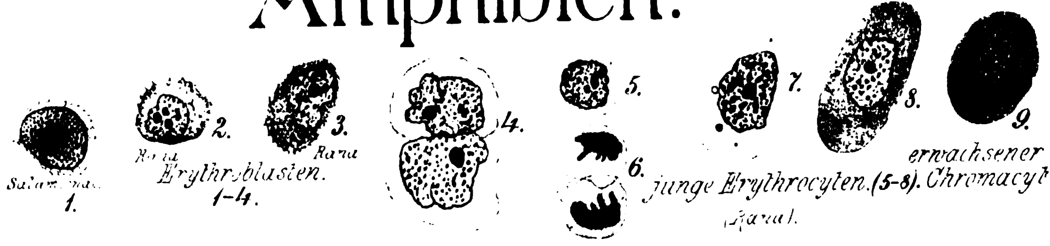
Das Vorkommen von Mastzellen im Blute von Frosch und Triton ist bereits von EHRLICH[1]) konstatiert.

Sind die fünf aufgezählten Blutzellenreihen ebenso viele ganz verschiedene Arten? Ich glaube für die Spezifizität derselben eintreten zu müssen und zwar aus dem Grunde, daß es mir nicht gelungen ist, unzweifelhafte Uebergangs- oder Zwischenformen zu beobachten.

Alle Blutzellenarten können, wie wir gesehen haben, bis zu ihren jüngsten, d. h. kleinsten, einfachsten Stadien im strömenden Blut nachgewiesen werden, wenn sie auch nicht sämtlich zu jeder Zeit bei jedem Exemplar vorhanden sind. So wurden namentlich die jüngsten Erythroblasten nur im Frühling bei Salamandra maculosa beobachtet. Die jüngsten Thromboblasten, α- und ε-Leukoblasten, die vor der Hand noch fraglichen Plasmoblasten und die Klasmatoblasten sind nun nur wenig mehr als die „freien Kerne" der früheren Autoren: beinahe kuglige Kerne mit ganz dünnem Protoplasmasaum. Am schärfsten charakterisiert sind die α-Leukoblasten und die Klasmatoblasten. Nun sind mir niemals Formen aufgefallen, wo Zweifel herrschen konnte, ob nicht ein junger Leuko-, Thrombo- oder Plasmoblast einige wenige, unverkennbare oder fragliche β- oder γ-Granulationen enthielt. Die kleinsten α-Leukoblasten und Klasmatoblasten sind stets von ihren spezifischen β- und γ-Körnern dicht erfüllt. Bei den am schärfsten charakterisierten Zellen sind mithin keine Ueber-

1) Vergl. z. B. l. c. S. 33.

Amphibien.


1.
2.
3.
Rana
4.
5.
6.
7.
8.
9.
Erythroblasten.
1–4.
junge Erythrocyten. (5–8). Chromacyt
erwachsener
(Rana).


(Rana).
11.
12.
13.
14.
15.
16.
17.
18.
19.
20.
21.
22.
R. temp.
R. escul.
0,4% OsO₄
1% Ac. acetic
Thromboblasten.
11–17.
18–22 Thrombocyten.
10.
NaCl.
23.
24.
ε. Leukoblasten
25.
26.
27.
28.
29.
30.
31.
32.
ε. Leukocyten.
27–32. (28?)
Mastzellen.
33–35.
33.
34.
35.
36.
37.
38.
39.
40.
41.
α. Leukoblasten.
(β. granula).
α. Leu-
kocyten.
0,6% OsO₄.
1,5% Ac. acetic.
Methylenbl., Säurefuchsin.
20 μ.
2,2% Ac. acetic.
α. Leukocyt.
V.=666.

gangsformen zu konstatieren. Bei den feinkörnigen Leukoblasten und Thromboblasten kommen in den jüngsten Stadien einzelne Zellen zur Beobachtung, deren Zugehörigkeit mehr oder weniger unsicher ist. Wir dürfen jedoch nicht jede Zelle, deren Platz im System wir nicht mit Sicherheit feststellen können, als eine Uebergangsform bezeichnen!

So sind z. B. bei manchen jüngsten Thromboblasten die Mitochrome kaum oder noch nicht ausgebildet, der Kern ist kuglig, kaum etwas birnförmig, die Polarität ist das einzige Merkmal, was uns zur Diagnose führen kann. Beim ε-Leukoblasten giebt es nun ebenfalls eine kleine Ansammlung von körnigem Protoplasma um das Centrosoma; wenn zufälligerweise nur an einer antipolaren Stelle einige Pseudopodien ausgesandt wurden, wäre der Thromboblast vorgetäuscht. Die antipolaren Pseudopodien der Thromboblasten sind aber länger als die der Leukoblasten und stehen in einem Büschel dicht beisammen.

Die Schwierigkeit und Unsicherheit der Unterscheidung der allerjüngsten Stadien ist noch kein genügender Grund für die Annahme, daß Thrombocyten und Leukocyten, zwischen denen doch gewiß ein beträchtlicher morphologischer und physiologischer Gegensatz besteht, aus denselben indifferenten Elementen hervorgehen. In den nächsten Entwickelungsstadien sucht man vergeblich nach Uebergangsformen und nach Zeichen einer Verwandtschaft der beiden Zellen. Nach allem, was ich davon gesehen habe, kann ich mich dem Eindruck nicht entziehen, daß die aufgezählten Blutzellen beim erwachsenen Frosch selbstständige Arten sind, weil zweifelhafte Formen nur unter den allerjüngsten (einfachsten) Stadien vorkommen und eben bei den am schärfsten charakterisierten α-Leukoblasten und Klasmatoblasten fehlen.

Herrn Prof. Mac Gillavry meinen besten Dank für die freundliche Aufnahme auf das Boerhaave-Laboratorium und Rat und Beistand bei der Arbeit.

Bemerkung zur Tafel. Wo nichts Näheres über Methode und Herkunft der Elemente angegeben ist, stammt das Präparat vom Frosch und ist die Methode die oben beschriebene (1,5-proz. OsO_4, 1,5-proz Essigsäure). Fig. 2—8 entstammen Fröschen nach größeren Blutentziehungen. Die beiden Zellen der Fig. 4 waren im Präparat in engem Zusammenhang, scheinen eben aus einer Teilung hervorgegangen zu sein. Die Körner im Protoplasma der Thrombocyten sind zu deutlich geraten, namentlich in Fig. 18. Bei Fig. 9 lese man statt Chromacyt: Chromocyt.

Dritte Sitzung.

Mittwoch, den 8. Juni, von 9—1 Uhr.

1) Herr Rabl erstattet das Referat

Ueber die Metamerie des Wirbeltierkopfes.

Mit 1 lithogr. Tafel und 4 Abbildungen im Text.

Meine Herren!

Als ich mich entschloß, auf der diesjährigen Anatomenversammlung ein Referat über die Metamerie des Wirbeltierkopfes zu erstatten, war ich mir zwar bewußt, daß ich eine ungemein schwierige und vielleicht auch undankbare Aufgabe übernommen hatte; aber für so schwierig, als sich diese Aufgabe im Laufe meiner Arbeit herausstellte, hätte ich sie doch nicht gehalten. Den Grund dieser Schwierigkeit glaube ich weniger darin suchen zu müssen, daß so viele, einander z. T. direkt widersprechende Hypothesen über den Aufbau des Wirbeltierkopfes aufgestellt und mit mehr oder weniger Glück und Geschick verteidigt worden sind, als vielmehr darin, daß manche dieser Hypothesen in Abhandlungen niedergelegt sind, wo man sie kaum vermuten sollte. Denn nicht bloß in den Abhandlungen über den Schädel und das Gehirn, über die Nerven und Sinnesorgane, über die Kiemenbogen und Kiemen findet man Hypothesen über die mutmaßliche Metamerie des Wirbeltierkopfes, sondern auch in Arbeiten über die Rippen und Extremitäten, über das Hautskelett und die Zähne, ja sogar in Arbeiten über den Bau und die Entwickelung wirbelloser Tiere, wie der Anneliden, Nemertinen und Tunicaten. Bei solcher Sachlage habe ich mich entschlossen, auf Vollständigkeit zu verzichten; denn wenn es mir auch vielleicht durch lange und ziemlich unfruchtbare Arbeit gelungen wäre, ein Referat vorzulegen, das einigen Anspruch auf Vollständigkeit hätte machen können, so hätte ich doch zum allermindesten befürchten müssen, langweilig zu werden.

Bekanntlich reichen die ersten Versuche, das Problem des Wirbel-

tierkopfes zu lösen, bis auf GOETHE und OKEN zurück, welche die Lehre aufstellten, daß der Schädel „nichts anderes als die ums Hirn fortgesetzte Wirbelsäule“ und demnach aus einer Anzahl knöcherner Wirbel zusammengesetzt sei. Diese Lehre erfuhr in den folgenden Decennien eine weitere Aus- und Umbildung. Zwar verhielten sich einzelne Forscher, wie namentlich CUVIER, entschieden ablehnend gegen die Wirbelhypothese, und VOGT suchte in seiner Entwickelungsgeschichte der Geburtshelferkröte (1842) den Nachweis zu liefern, daß keineswegs der ganze Schädel, sondern nur das Occipitalsegment auf wirbelartige Bildungen zurückgeführt werden könne. Indessen ist doch die Lehre GOETHE's und OKEN's, wenn auch in mannigfach modifizierter Form, bis zum Ende der sechziger Jahre die herrschende geblieben. Sie hat in zahlreiche Lehrbücher Eingang gefunden, und die weiteste Ausbildung wurde ihr in OWEN's System der Osteologie zu teil.

Der erste, der mit Erfolg der Wirbelhypothese zu Leibe rückte, war HUXLEY. In seinen „Hunterian Lectures“ (1869) führte er, gestützt auf vergleichend-anatomische und entwicklungsgeschichtliche Thatsachen, den Nachweis, daß kein Teil des knöchernen Schädels auf einen modifizierten Wirbel zurückzuführen sei, und daß demnach die Wirbelhypothese mit den thatsächlichen Verhältnissen nicht in Einklang gebracht werden könne. Noch genauer präzisierte er seine Stellung zu dieser Hypothese einige Jahre später in seinem Handbuch der Anatomie der Wirbeltiere. Im Hinblick auf unsere späteren Betrachtungen ist es nicht ohne Interesse, HUXLEY's Ansichten genauer kennen zu lernen. HUXLEY zeigte, daß bei der Beurteilung des Wirbeltierkopfes nicht das Skelett allein in Frage komme, daß vielmehr alle Organe des Kopfes in Betracht gezogen werden müssen. Namentlich seien die Nerven und ihre Beziehungen zu den einzelnen Teilen des Kopfes von Wichtigkeit. In dieser Hinsicht glaubte HUXLEY den Olfactorius und Opticus eher als Divertikel des Gehirns, denn als Nerven im eigentlichen Sinne auffassen zu müssen. Alle übrigen Hirnnerven unterschieden sich von ihnen dadurch, daß sie nicht als Divertikel des Gehirns, sondern als Produkte histologischer Differenzierung der primitiven Rückenwülste des Kopfes entstehen. Besonders bemerkenswert hinsichtlich der Anordnung der Hirnnerven sei ihre Beziehung zu den Kiemenbogen und Kiemenspalten. So versorge der Facialis die Wände der ersten Kiemenspalte, der Glossopharyngeus die Wände der zweiten und die einzelnen Kiemenäste des Vagus die Wände der folgenden Kiemenspalten. Der zweite und dritte Ast des Trigeminus seien in ähnlicher Weise um die Mundspalte angeordnet, indem der zweite den Oberkiefergaumenfortsatz, der dritte den Unter-

kiefer versorge. Die Mundöffnung stelle also gewissermaßen die erste Visceralspalte dar. In ähnlicher Weise verhalten sich die inneren und äußeren Zweige des ersten Astes des Trigeminus zur inneren oder vorderen Region des Oberkiefergaumenfortsatzes und zur äußeren Seite der Schädelbalken, wobei die orbitonasale Spalte den Einschnitt zwischen beiden darstelle. Dies führe zur Ansicht, daß die Schädelbalken und der Oberkiefergaumenfortsatz präorale Visceralbogen darstellen. Demnach würden zum Schädel sechs Paare unterer Bogen gehören, nämlich: der Balken- und der Oberkiefergaumenbogen vor dem Munde, der Unterkiefer-, Zungenbein- und der erste und zweite eigentliche Branchialbogen hinter dem Munde. Angenommen, daß das Hinterhauptsegment des Schädels dem hintersten oder zweiten cranialen Branchialbogen entspricht, wäre aus der Thatsache, daß die proximalen Enden des Unterkiefer- und des Zungenbeinbogens sich stets an der Gehörkapsel anheften, der Schluß zu ziehen, daß das Scheitel- und Stirnsegment dem Oberkiefergaumen- und Balkenbogen zugewiesen werden müssen. Die Verknöcherungen der Gehörkapsel würden vielleicht als obere Bogen (Neuralbogen) der drei vorderen postoralen Visceralbogen anzusehen sein. — Wenn also auch Huxley die Wirbelhypothese des Schädels bestreitet, so vertritt er doch die Ansicht, daß der Kopf aus einer bestimmten Zahl von Metameren oder Segmenten zusammengesetzt sei.

In mancher Hinsicht ähnlich waren die Schlüsse, zu denen Gegenbaur durch seine Untersuchungen über die Kopfnerven von Hexanchus und über das Kopfskelett der Selachier in den Jahren 1871 und 1872 gelangt war. Diese Untersuchungen sind deshalb von so großer Bedeutung geworden, weil sie den Ausgangspunkt für eine große Zahl weiterer Forschungen abgegeben haben. Von der Annahme ausgehend, daß die Bogen des Kiemenskelettes dem Cranium angehörige untere Bogenbildungen vorstellen, und daß zwischen den Kiemenbogen und den unteren Bogen der Wirbelsäule eine allgemeine Uebereinstimmung zu erkennen sei, folgert Gegenbaur, daß das Cranium „einem Abschnitte der Wirbelsäule vergleichbar sei, der mindestens ebenso viele wirbelartige Abschnitte begreift, als Kiemenbogen an ihm vorkommen“. Am Cranium selbst bestehe eine Reihe von wichtigen Uebereinstimmungen mit der Wirbelsäule; so durchsetze die Chorda dorsalis einen Teil des Craniums in ähnlicher Weise, wie die Wirbelsäule, und sämtliche an diesem Abschnitte austretenden Nerven verhalten sich homodynam mit Rückenmarksnerven. Andererseits lassen sich die Verschiedenheiten des Craniums von der Wirbelsäule als Anpassungen an gewisse, außerhalb des Craniums entstandene Ein-

richtungen, somit als erworbene Zustände erklären. So erscheine das Cranium aus einer Konkrescenz einer Summe von Wirbeln entstanden, wie solche Konkrescenzen auch an der Wirbelsäule vorkommen. Modifikationen des auf diese Weise kontinuierlich gewordenen Craniums ergaben sich durch teils direkt von außen her, teils von innen her, durch die Entfaltung des Gehirns, wirkende umgestaltende Einflüsse. Nur der von der Chorda durchsetzte Abschnitt des Craniums sei von Wirbeln ableitbar, und nur diesem Teil des Craniums gehören die Kiemenbogen an. Dieser Teil des Craniums sei also als vertebraler von dem vorderen oder evertebralen zu sondern, der wohl als eine sekundäre, aber vom vertebralen Abschnitte aus entstandene Bildung aufzufassen sei. — Die Zahl der in das Cranium eingegangenen Wirbel sei bis jetzt zum mindesten auf neun bestimmbar, womit aber nicht ausgeschlossen sei, daß sie viel beträchtlicher war.

Das Verhalten der auf Metameren sich verteilenden Nerven sei am Kopfe „durch die hier mehr oder minder deutlich erhaltenen ventralen Rami erkennbar, welche das Visceralskelett, nämlich die ventralen Bogenstücke des Kopfskeletts, versorgen“. In seiner Abhandlung über die Kopfnerven von Hexanchus giebt Gegenbaur von diesem Verhalten folgende Uebersicht:

Primäres Visceralskelett:	Umgewandeltes Visceralskelett:	Nerven:	
1. Bogen	Erster oberer Labialknorpel	Ramus secundus	Trigemini
2. Bogen	Labialknorpelbogen (2. oberer und unterer Labialknorpel)	Ramus tertius	
3. Bogen	Kieferbogen	Facialis	
4. Bogen	Zungenbeinbogen	Glossopharyngeus	
5. Bogen	Erster Kiemenbogen	Ramus branchialis primus	Vagi
6. Bogen	Zweiter Kiemenbogen . . .	Ramus branchialis secundus	
7. Bogen	Dritter Kiemenbogen . . .	Ramus branchialis tertius	
8. Bogen	Vierter Kiemenbogen . . .	Ramus branchialis quartus	
9. Bogen	Fünfter Kiemenbogen . . .		

In dieser Uebersicht ist „dem durch die Verzweigung eines Astes an zwei benachbarte Metameren ausgesprochenen intervertebralen (intermetameren) Verhalten Rechnung getragen“.

Die gesamten Hirnnerven mit Ausnahme des Olfactorius und Opticus, die Gegenbaur ebenso wie Huxley aus der Reihe der übrigen ausscheidet, ordnet Gegenbaur in zwei große Gruppen, die er als

Trigeminus- und Vagusgruppe bezeichnet. Zur Trigeminusgruppe gehören der Trigeminus mit den Augenmuskelnerven, der Facialis und der Acusticus, welch letzterer als ein Ramus dorsalis des N. facialis aufzufassen sei, die übrigen Hirnnerven gehören in die Vagusgruppe. Alle diese Nerven lassen die Eigenschaften von Spinalnerven erkennen und seien daher auch von solchen ableitbar.

Wie mächtig der Einfluß dieser Lehre GEGENBAUR's war, geht wohl am schlagendsten daraus hervor, daß O. HERTWIG in seiner wichtigen Arbeit „über das Zahnsystem der Amphibien und seine Bedeutung für die Genese des Skelettes der Mundhöhle" (1874) sie als endgiltige Lösung des Problems des Wirbeltierschädels bezeichnen konnte. Was HERTWIG dieser Lehre hinzufügt, bezieht sich ausschließlich auf die Genese und Bedeutung der Knochen des Schädels und ändert nichts an ihren fundamentalen Sätzen.

Der Darstellung der GEGENBAUR'schen Lehre möchte ich noch hinzufügen, daß HUXLEY in einer Note seines Handbuches der Anatomie der Wirbeltiere, in der er sich auf GEGENBAUR's Arbeit über die Kopfnerven von Hexanchus bezieht, bemerkt, daß er nicht geneigt sei, alle Kiemenbogen dem Schädel zuzurechnen. Der Vagus sei wahrscheinlich aus der Vereinigung cerebraler und spinaler Nerven hervorgegangen, und die Visceralbogen vom zweiten eigentlichen Kiemenbogen an seien wahrscheinlich Cervicalanhänge.

Wenngleich HUXLEY und GEGENBAUR bei ihren Erörterungen auch auf die Ergebnisse der vergleichenden Entwickelungsgeschichte Rücksicht genommen hatten, so waren es doch in erster Linie vergleichend-anatomische Gesichtspunkte, welche sie dabei leiteten. In ein neues Stadium trat die Lehre vom Aufbau des Wirbeltierkopfes, als man anfing, den entwickelungsgeschichtlichen Vorgängen größere Beachtung zu schenken. Zunächst suchte GOETTE in seiner Entwickelungsgeschichte der Unke nachzuweisen, daß bei den anuren Amphibien ursprünglich vier Kopfsegmente vorhanden sind, von denen das erste dem Vorderkopf, die drei hinteren dem Hinterkopf zugerechnet werden müssen. Bald darauf teilte STÖHR seine interessanten Untersuchungen über die Entwickelung des Urodelen- und des Anurenschädels mit, in denen er zeigte, daß in einer gewissen Epoche der Entwickelung der hintere Abschnitt der Schädelbasis „gar nicht dem Schädel, sondern der Wirbelsäule angehört". Er zeigte, daß zu dieser Zeit „die Rumpfwirbelsäule vorn einen Wirbel mehr zählt, als beim weiter entwickelten Tiere. Dieser erste Rumpfwirbel wird erst allmählich in den Bereich des Schädels einbezogen und stellt nun einen Teil desselben dar". Daraus folgerte er, daß der Schädel in stetem kaudalen Vorrücken

begriffen sei; Schädel und Gehirn seien nicht in der Wirbeltierreihe homologe Gebilde, sondern umfassen bei niederen Wirbeltieren kleinere Bezirke als bei höheren; die Homologa gewisser Hirnnerven (Hypoglossus, Accessorius Willisii) seien nicht in den Hirnnerven niederer Vertebraten zu suchen, sondern in deren vordersten Spinalnerven.

Weit wichtiger aber als die Untersuchungen über die Entwickelung der Amphibien wurden in der Folge diejenigen über die Entwickelung der Selachier. Man hatte sich, namentlich auf Grund der Untersuchungen Gegenbaur's, daran gewöhnt, in den Selachiern eine für phylogenetische Forschungen ganz besonders wichtige Tiergruppe zu erblicken und sie für die nächsten, uns erhalten gebliebenen Verwandten der hypothetischen Ur- und Stammform aller Gnathostomen zu halten. Demgemäß mußte man auch den Ergebnissen der entwickelungsgeschichtlichen Forschungen hier eine ganz besondere Bedeutung zuschreiben.

Der erste nun, der die Entwickelung der Selachier genauer untersuchte und dabei auch die Frage nach der Segmentierung des Kopfes in den Kreis seiner Betrachtungen zog, war bekanntlich Balfour. Nach seiner Ansicht sind bei der Beurteilung der Zusammensetzung des Kopfes aus einzelnen Segmenten drei Reihen von Organen ins Auge zu fassen: die Kopfnerven, die Kiemenspalten und die Abschnitte der Kopfhöhle. Was zunächst die Nerven betrifft, so meint er, daß die hinter dem Gehörbläschen austretenden Nerven keine Schwierigkeit darbieten; sie bilden, wie zuerst Gegenbaur gezeigt habe, fünf separate Nerven, von denen jeder ein Segment anzeige. Ein Vergleich der Organisation der höheren Squaliden mit derjenigen von Hexanchus und Heptanchus lehre, daß ursprünglich noch mehr Nerven vorhanden gewesen seien; darauf deute auch die große Zahl der Wurzelbündel (strands) des Vagus bei Scyllium und die Thatsache, daß eine große Strecke der Kommissur, welche die Vaguswurzeln mit den dorsalen Wurzeln der Spinalnerven verbinde, nicht mit dem Gehirn in Verbindung steht. — Facialis und Acusticus gehören entwickelungsgeschichtlich zusammen, und selbst wenn dies nicht der Fall wäre, müßte der Acusticus bei der Diskussion der Segmentierung des Gehirns außer Betracht bleiben. Der Facialis sei deutlich der Nerv des Hyoidbogens. Sein Ramus ophthalmicus superficialis major (nach der Figur und Beschreibung zu schließen, obgleich Balfour den Nerv nicht mit diesem Namen bezeichnet) sei der Ramus dorsalis, der Ramus buccalis (auch nur mit einiger Wahrscheinlichkeit aus der betreffenden Figur zu schließen) würde dem vor der ersten Kiemenspalte verlaufenden Nerv, also einem Ramus praetrematicus oder praebran-

chialis (im Sinne der späteren Autoren) entsprechen; der Ramus hyoideus endlich sei als der eigentliche Hauptast des Facialis anzusehen. — Der Trigeminus zeige in der Anordnung seiner Aeste eine unverkennbare Aehnlichkeit mit dem Facialis. Sein R. ophth. profundus sei ein Ramus dorsalis, sein R. maxillaris inferior entspreche dem R. hyoideus und sein R. maxillaris superior dem R. buccalis des Facialis. Die Entwickelungsgeschichte scheine zu zeigen, daß der N. trigeminus ein einheitlicher Nerv und nicht ein Komplex von zwei oder drei Nerven sei. — Was den Oculomotorius, Trochlearis und Abducens betrifft, so haben zwar BALFOUR's Beobachtungen wenig über sie ergeben, indessen sei es kaum anders möglich, als anzunehmen, daß sie den Nerv von einem oder mehr Segmenten darstellen, die vor dem Segment des Trigeminus gelegen gewesen sein mußten. — Olfactorius und Opticus seien bei der Frage nach den segmentalen Hirnnerven außer Betracht zu lassen. — So weisen also die Hirnnerven auf sieben Kopfsegmente (cranial segments) hin oder, wenn die Augenmuskelnerven mitgerechnet werden, auf mindestens acht. Zu diesen müßten aber noch einige Segmente gezählt werden, die hinter den jetzt noch vorhandenen existiert haben müssen. — Die zweite Reihe von Organen, die BALFOUR ins Auge faßt, sind die Kiemenspalten. Da bei Scyllium sechs Kiemenspalten vorhanden sind, habe man ein Recht, auf die Existenz von sieben Segmenten zu schließen. Die Zahl der Kiemenspalten müsse aber früher eine größere gewesen sein; vielleicht sei, wie DOHRN meint, der Mund aus der Verschmelzung eines Paares von Kiemenspalten entstanden, vielleicht haben auch noch weiter vorn Kiemenspalten existiert, die später zu Grunde gegangen seien. — Was endlich drittens die Kopfhöhlen betrifft, so sei vor allem zu bedenken, daß die Wände derselben mit den Muskelplatten zu homologisieren seien, und daß demnach aus der Zahl der Kopfhöhlen ein Schluß auf die Zahl der Kopfsegmente gezogen werden könne. Da nun acht Paare von Höhlen vorhanden seien, so müsse man auf acht Segmente schließen, von denen das erste präoral gelegen sei. BALFOUR giebt in nebenstehender Tabelle eine Uebersicht seiner Ergebnisse:

Segments	Nerves	Visceral Arches	Head-Cavities or Cranial Muscle-Plates
Praeoral 1	3rd and 4th and? 6th nerves (perhaps representing more than one segment)	?	1st head-cavity
Postoral 2	5th nerve	mandibular	2nd head-cavity
— 3	7th nerve	hyoid	3rd head-cavity
— 4	glossopharyngeal nerve	1st branchial arch	4th head cavity
— 5	1st branch of vagus	2nd branchial arch	5th head-cavity
— 6	2nd branch of vagus	3rd branchial arch	6th head-cavity
— 7	3rd branch of vagus	4th branchial arch	7th head-cavity
— 8	4th branch of vagus	5th branchial arch	8th head-cavity

Zu dieser Tabelle muß bemerkt werden, daß Balfour vermutete, daß alle Augenmuskeln aus den Wänden der ersten Kopfhöhle den Ursprung nehmen.

Die Hypothese Balfour's, die noch wesentlich auf der Lehre Gegenbaur's fußte und auch zu ähnlichen Resultaten führte, wurde bald darauf von seinem Schüler Milnes Marshall weitergebildet. Doch weicht Marshall schon in einigen sehr wesentlichen Punkten von Balfour ab. Von seinen Arbeiten kommt in erster Linie jene über das Geruchsorgan der Wirbeltiere in Betracht. In dieser Arbeit sucht er den Nachweis zu liefern, daß der Olfactorius ein segmentaler Hirnnerv sei. Er urteilt dabei folgendermaßen: alle segmentalen Hirnnerven stimmen in einer ganzen Reihe von Punkten miteinander überein und weichen zugleich von allen anderen Nerven ab. Diese Punkte sind: die segmentalen Hirnnerven treten sehr früh auf; sie entwickeln sich aus der Ganglienleiste, und ihre Ursprungswurzeln rücken später an der Seitenfläche des Gehirns nach abwärts; sie besitzen, wenigstens in den ersten Stadien, gangliöse Anschwellungen an oder in der Nähe ihres Ursprungs; sie gehen in rechtem Winkel zur Längsachse des Kopfes vom Gehirn ab, und sie haben endlich ganz bestimmte Beziehungen zu den Segmenten des Kopfes, insofern diese durch die Kiemenspalten angedeutet sind, indem nämlich jeder Nerv beide Wände einer solchen Spalte versorgt. Marshall sucht nun nachzuweisen, daß der Olfactorius in allen diesen Punkten mit den segmentalen Hirnnerven, wie es zweifellos Facialis und Glossopharyngeus seien, übereinstimme. Auch er trete schon sehr frühzeitig auf, bilde sich aus der Ganglienleiste, rücke später an der Seitenfläche des Gehirns herab, besitze in seiner Wurzel Ganglienzellen eingestreut und zeige ganz bestimmte Beziehungen zu den Wänden einer, allerdings aus ihrer ursprünglichen Funktion herausgetretenen Kiemen-

spalte. Diese Kiemenspalte sei die Riechgrube. Daß dieser Schluß berechtigt sei, gehe aus zahlreichen Thatsachen hervor. Bei allen Wirbeltieren trete die Riechgrube zur Zeit auf, wann die Kiemenfurchen nach außen durchbrechen; sie zeige in ihrer Form, Lage und ihren allgemeinen Beziehungen eine auffallende Aehnlichkeit mit den Kiemenspalten, und diese Aehnlichkeit erstrecke sich sogar auf die histologische Struktur des Geruchsorgans; denn die SCHNEIDER'sche Membran besitze, wie dies namentlich an Schnitten deutlich zu sehen sei, im Wesen denselben Bau, wie die Kiemen. MARSHALL weist sodann darauf hin, daß sich in der Reihe der Wirbeltiere die Tendenz einer Reduktion der Kiemenspalten zeige und daß diese Reduktion an den beiden Enden der Reihe Platz greife. Während aber am Hinterende die Kiemen einfach zu Grunde gehen, erleiden sie am Vorderende einen Funktionswechsel und bleiben daher in modifizierter Form erhalten. Dies zeige sich deutlich an der Hyomandibularspalte, deren Kieme zur Pseudobranchie werde. Da es nun sehr unwahrscheinlich sei, daß die Wirbeltiere ihr Geruchsorgan neu erworben haben, müsse man annehmen, daß sich dasselbe aus einem anderen, bereits existierenden Organ, also wohl aus einer Kiemenspalte, entwickelt habe. In der That sei ja „Riechen nur eine modifizierte Form des Atmens".

Schon in einer früheren Arbeit glaubte MARSHALL am Gehirn eine Segmentierung nachweisen zu können und er sucht nun zu zeigen, daß jede Erweiterung des Hirnrohres einen segmentalen Hirnnerv abgebe: das Vorderhirn den Olfactorius, das Mittelhirn den Oculomotorius, das vordere Bläschen des Hinterhirns den Trigeminus, das nächstfolgende wahrscheinlich den Facialis; und wenn weiter hinten, im Gebiet des Glossopharyngeus und Vagus, kein so inniger Zusammenhang zwischen den Erweiterungen des Hirnrohres und den Nerven zu erkennen sei, so habe dies nichts weiter auf sich, da ja die Segmentierung des hinteren Abschnittes des Kopfes ganz unzweideutig aus dem Verhalten der Nerven und Kiemenspalten hervorgehe. In Beziehung auf die Kiemenspalten sei zunächst eine Olfactoriusspalte, dann eine Thränenspalte, die MARSHALL mit PARKER annimmt, dann die Buccal- oder Mundspalte, die er mit DOHRN annimmt, endlich die Hyomandibular- oder Spritzlochspalte und die eigentlichen Kiemenspalten zu unterscheiden. Die Beziehungen der Hirnnerven, Hirnbläschen und Kiemenspalten zu den einzelnen Segmenten des Kopfes hat MARSHALL durch eine Tabelle zur Anschauung gebracht, die sich nicht wesentlich von der später von ihm gegebenen unterscheidet und deren Mitteilung ich, da letztere später wiedergegeben werden soll, wohl unterlassen kann.

Marshall wirft noch die Frage auf, wo und wie die Riechgrube ursprünglich mit der Mundhöhle kommuniziert habe und ob sich noch Reste einer solchen Kommunikation nachweisen lassen. Er hält es in dieser Beziehung für sehr wohl möglich, daß die Gruben, welche die Nasensäcke der Rochen und anderer Selachier mit den Mundwinkeln verbinden, Reste solcher Kommunikationen vorstellen. Außerdem führt er eine Beobachtung an älteren Forellenembryonen an, aus der sich ergeben hat, daß die Mundhöhle nach vorn zwei Divertikel schickt, welche in der Richtung gegen die Nasensäcke ziehen. Freilich sei es fraglich, ob diese Divertikel dem Ektoderm oder dem Entoderm angehören.

Marshall meint, daß der wichtigste Einwand gegen seine Theorie darin liege, daß die Riechgruben vom Ektoderm aus entstehen, während sich die Kiemenspalten von innen nach außen bilden; indessen seien die Beweise für die Kiemenspaltennatur der Riechgruben so zahlreich, daß sie diesen Einwand vollkommen aufwiegen.

Aus einer anderen Arbeit von Milnes Marshall, welche sich mit den Kopfhöhlen der Selachier und den diesen zugetheilten Nerven beschäftigt, will ich nur, als für unsern Gegenstand besonders wichtig, hervorheben, daß Marshall findet, daß der Rectus superior, internus und inferior aus der äußeren Wand der ersten Kopfhöhle sich entwickeln; sehr wahrscheinlich gelte dies auch für den Obliquus inferior. Die Entwickelung der übrigen Augenmuskeln konnte Marshall nicht verfolgen, jedoch kann er mit Bestimmtheit angeben, daß der Obliquus superior und Rectus externus jedenfalls nicht aus den Wänden der ersten Kopfhöhle entstehen; letzterer entstehe wahrscheinlich aus den Wänden der dritten Höhle. In Beziehung auf die Entwickelung der Kopfhöhlen selbst giebt er an, daß sie anfangs dorsalwärts kommunizieren und erst später, und zwar ganz unabhängig von der Bildung der Kiemenspalten, auch hier eine Scheidung erfahren. In dieser Scheidung habe man eine Segmentierung des Mesoderms des Kopfes zu erblicken.

Bei seinen Erörterungen über die Beziehungen der Nerven zu den Kopfhöhlen legt Marshall einen besonderen Wert darauf, daß der Oculomotorius und Trigeminus in ihrer Wurzel anfangs Ganglienzellen führen, daß aber später noch Wurzelbündel hinzukommen, die frei von Ganglienzellen sind. Beim Facialis entwickele sich zwar gleichfalls zunächst eine ganglиöse Wurzel, aber zu dieser komme später keine ganglienlose Wurzel hinzu; dadurch erhalte die Ansicht, daß der Abducens als eine solche Wurzel des Facialis aufzufassen sei, eine nicht unwichtige Stütze, zumal sonst dem Facialis eine ganglienlose Wurzel,

wie sie dem Oculomotorius und Trigeminus zukomme, ganz fehlen würde.

Im Jahre 1882 hat Marshall seine Ansichten über die segmentale Bedeutung der Hirnnerven in einer besonderen Abhandlung zusammengefaßt, die zwar wenig neue Thatsachen bringt, in der er aber eine übersichtliche Tabelle über die Beziehungen der Nerven zu den Segmenten des Kopfes giebt:

	Segment.	Nerve.	Visceral Cleft.	Visceral Arch.
1.	Praeoral	I. Olfactory	Olfactory	
2.	„	III. Oculomotor IV. Trochlear	Lachrymal	
3	Oral	V. Trigeminal	Buccal	Maxillary
4.	Postoral	VII. Facial VI. Abducent	Spiracular or Hyomandibular	Mandibular
5.	„	IX. Glossopharyngeal	1st Branchial	Hyoid
6.	„	X. Vagus 1st branch	2nd „	1st Branchial
7.	„	„ 2nd „	3rd „	2nd „
8.	„	„ 3rd „	4th „	3rd „
9.	„	„ 4th „	5th „	4th „
10.	„	„ 5th „	6th „	5th „
11.	„	„ 6th „	7th „	6th „

In demselben Jahre erschien die Arbeit van Wijhe's über die Mesodermsegmente und die Entwickelung der Nerven des Selachierkopfes.

van Wijhe hebt zunächst hervor, daß am Ende des Stadiums, in welchem die beiden ersten Kiemenfurchen in die Erscheinung getreten sind, das dorsale Mesoderm des hinteren Abschnittes des Kopfes bereits in einzelne Urwirbel geteilt sei, während das Mesoderm des Vorderkopfes noch keine Segmentierung aufweise. Bald darauf sei aber das ganze dorsale Mesoderm des Kopfes in einzelne Urwirbel oder Somiten zerfallen, deren man nun im ganzen neun unterscheiden könne. Daß diese Urwirbel des Kopfes wirklich denen des Rumpfes gleichzusetzen seien, gehe nach van Wijhe aus folgenden Thatsachen hervor: 1) Die Länge der Somiten verhält sich im ganzen Körper gleich; sie nimmt

von hinten nach vorn allmählich zu, so daß das zweite Somit alle anderen an Länge übertrifft; das erste macht aber hierin eine Ausnahme, indem es kürzer ist, als alle übrigen Somiten des Kopfes; 2) die obere Grenzlinie der Rumpfsomiten geht ununterbrochen in diejenige der Kopfsomiten über, und 3) die untere Grenze der Somiten liegt sowohl im Kopf als im Rumpf nur wenig unter der oberen Grenze des Darmes.

Die ersten drei von diesen neun Kopfsomiten liegen vor der Ohreinstülpung, das vierte unter derselben und die folgenden fünf hinter ihr. Das dritte und vierte Somit stehen mit der soliden Zellmasse des Hyoidbogens in Verbindung. Anfangs enthalte nur das erste Somit keine Höhle, später aber trete auch in ihm eine solche auf, die in noch späteren Stadien vor der Chorda mit der Höhle der Gegenseite in Verbindung trete. Die Höhle des zweiten Somites stehe in Verbindung mit der Höhle im Mandibularbogen; die des dritten zeige aber keine Kommunikation mit der Höhle des Hyoidbogens. Die einzelnen Somiten scheiden sich alsbald in je ein Myotom und ein Sklerotom, und die einzelnen Myotome zeigen in ihrer weiteren Ausbildung und Entwickelung große Verschiedenheiten. Aus den Wänden des ersten Myotoms bilden sich diejenigen Augenmuskeln, die später vom Oculomotorius innerviert werden; aus den Wänden des zweiten Myotoms bilde sich der Obliquus superior, also der Muskel des Trochlearis, und aus der dorsalen und vorderen Wand des dritten Myotoms gehe der Rectus externus, der Muskel des Abducens, hervor. Die drei Augenmuskelnerven teilen sich also in die Innervation der aus den drei ersten Myotomen hervorgehenden Muskeln. Das vierte und fünfte Myotom gehen später zu Grunde, das sechste bringe nur einige wenige Muskelfasern zur Ausbildung, und die übrigen zeigen an ihrer Innenwand eine größere Zahl von Muskelfasern. Aus der ventralen Verlängerung des neunten und wahrscheinlich auch des achten und siebenten Myotoms entstehe der M. coracohyoideus. Die Entwickelung dieses Muskels sei also von der der Kiefer- und Kiemenmuskulatur sehr wesentlich verschieden; denn während diese aus den Seitenplatten des Kopfmesoderms entstehen, gehe jener aus den Urwirbeln hervor. — van Wijhe legt einen besonderen Nachdruck auf die schon erwähnte Thatsache, daß das Mesoderm des Hyoidbogens mit zwei Somiten im Zusammenhang steht; es sei daraus zu schließen, daß der Hyoidbogen ursprünglich aus zwei Bogen, die Hyoidhöhle aus zwei Höhlen bestanden habe. van Wijhe hält es, wie Dohrn und Marshall, für wahrscheinlich, daß „der Mund als Repräsentant eines Kiementaschenpaares anzusehen sei“.

Was die Hirnnerven betrifft, so dürfe man den Olfactorius und

Opticus nicht als segmentale Nerven betrachten, da sie vor den Segmenten laufen. Auch sei der Olfactorius eigentlich der zweite, nicht der erste Hirnnerv, wie daraus hervorgehe, daß die Augenblasen nur scheinbar ventrale, in Wirklichkeit aber, wie aus der Lage der Verschlußlinie des Medullarrohres zu entnehmen sei, dorsale Gebilde vorstellen.

Das Schema eines zu einem Visceralbogen ziehenden Nervs gestaltet sich nach van Wijhe folgendermaßen: Jeder solche Nerv entsteht nach Art einer dorsalen Wurzel und teilt sich zunächst in einen R. dorsalis und einen R. ventralis; jeder dieser beiden Aeste kann ein Ganglion eingelagert enthalten. Der R. ventralis teilt sich in zwei Hauptzweige: einen R. posttrematicus und R. pharyngeus, welch letzterer einen R. praetrematicus entsendet.

Die Nervenwurzeln des ersten Segmentes seien der R. ophthalmicus profundus des Trigeminus und der Oculomotorius. Ein schwacher Nerv, welcher vom Ganglion ciliare abgehe, sei als R. dorsalis zu deuten. Das Ganglion ciliare selbst müsse dem R. ophthalmicus profundus zugerechnet werden; es trete aber später durch einen kurzen Stiel mit dem Oculomotorius in Verbindung. van Wijhe bestreitet die Angabe Marshall's, daß die Wurzel des Oculomotorius eine ganglıöse Beschaffenheit besitze. — Die Nervenwurzeln des zweiten Segmentes seien der Trigeminus nach Abzug des R. ophth. prof. und der Trochlearis. Der R. maxillaris inferior stelle einen R. posttrematicus, der R. maxillaris superior einen R. praetrematicus vor. Die Nervenwurzeln des dritten und vierten Segmentes seien der Acusticofacialis und der Abducens; da aber der Abducens nur dem dritten Segmente zuzurechnen sei, so fehle die ventrale Nervenwurzel des vierten Segmentes. Von den Aesten des Facialis seien der R. ophth. superficialis major und der R. buccalis einem einzigen R. dorsalis gleich zu setzen; ein zweiter R. dorsalis sei der Acusticus. Der R. hyoideus soll eine Doppelnatur besitzen und also aus der Verschmelzung zweier R. ventrales entstanden sein; damit stehe auch im Einklang, daß das Mesoderm des Hyoidbogens mit zwei Somiten zusammenhänge. — Die dorsale Nervenwurzel des fünften Segmentes sei der Glossopharyngeus; eine ventrale Wurzel fehle. — Die dorsalen Nervenwurzeln des sechsten bis neunten Segmentes werden vom Vagus repräsentiert; die ursprünglich einheitliche Nervenwurzel treibe später vier Ausläufer, von denen der letzte den R. intestinalis vorstelle, während die übrigen als R. branchiales in die betreffenden Kiemenbogen ziehen. Jeder Vagusausläufer besitze ein Ganglion und verschmelze mit der Epidermis der hinteren Wand der vor ihm liegenden Kiemenspalte. Von dieser Stelle

aus bilde sich je ein R. praetrematicus und pharyngeus. Die R. branchiales und der R. intestinalis stellen die R. ventrales des Vagus dar, der R. supratemporalis stelle den ersten und der R. lateralis die zu einem einzigen starken Nerv verschmolzenen, drei folgenden dorsalen Vagusäste dar. Die ventrale Nervenwurzel des sechsten Segmentes fehle; die des siebenten, achten und neunten Segmentes entwickle sich zum N. hypoglossus, der die Producte der drei hinteren Myotome innerviere.

Zum Schlusse hebt VAN WIJHE noch hervor, daß die Ergebnisse seiner Untersuchungen in der Hauptsache die Ansichten GEGENBAUR's bestätigen, und er entwirft nebenstehende Tabelle, um die Beziehungen der dorsalen und ventralen Nervenwurzeln übersichtlich zu erläutern:

Somit resp. Myotom	Aus dem Myotome stammende Muskeln	Ventrale Nervenwurzel	Segment	Visceralbogenhöhle	Aus dem Pericardium und den Wänden der Visceralbogenhöhlen stammende Muskeln	Dorsale Nervenwurzel
1	Musc. rect. sup., int., inf. u. obl. inf.	Oculomotorius	1	Vordere Verlängerung d. 1. Somites?	?	Ophthalmicus profundus
2	Musc. obl. sup.	Trochlearis	2	Erste (mandibulare oder Kieferhöhle)	Kiemen- und Kiefermuskulatur mit Ausnahme des Sterno-hyoideus. (Segmente 2–9)	Trigeminus (nach Abzug des Ophth. prof.)
3	Musc. rect. ext.	Abducens	3	Zweite (hyoidale) Höhle (Segmente 3–4)		Acustico-facialis (Segmente 3–4)
4	keine	keine	4			
5	keine	keine	5	Dritte (Höhle des 1. Kiemenbogens)		Glossopharyngeus
6	Sehr rudimentär	Nicht wahrgenommen	6	Vierte		Vagus (Segmente 6–9)
7	Vom Schädel zum Schultergürtel ziehende Muskeln nebst d. vordersten Teilen des Sterno-hyoideus (Myotome 7–9)	Hypoglossus (Myotome 7–9)	7	Fünfte		
8			8	Sechste		
9			9	Nicht von der Pericardialhöhle differenziert		

Aus den späteren Arbeiten VAN WIJHE's hebe ich nur hervor, daß er sich in einem Aufsatz über die Kopfsegmente und die Phylogenie des Geruchsorganes der Wirbeltiere gegen DOHRN wendet, der bald nach dem Erscheinen der Abhandlung VAN WIJHE's den Nachweis zu liefern suchte, daß die Augenmuskeln zu den visceralen, speziell zu den Kaumuskeln, gerechnet werden müssen, daß er ferner gegen die Ansicht

Beard's Stellung nimmt, der ebenso, wie schon früher Milnes Marshall, im Olfactorius einen segmentalen Hirnnerv erblicken zu müssen glaubte, und daß er endlich gegen Froriep seine Ansicht verteidigt, daß der Hypoglossus die ventralen Wurzeln des Vagus repräsentiere. — Aus der Abhandlung über die Mesodermsegmente des Rumpfes und die Entwickelung des Exkretionssystems bei Selachiern (1889) hebe ich die für unseren Gegenstand scheinbar ganz unwichtige Angabe hervor, daß bei einem Pristiurusembryo von 76 Urwirbeln die Ausmündung des Gallenganges im vierten Rumpfsegmente gelegen sei. Bemerkenswert ist auch, daß van Wijhe in dieser Abhandlung an einer Abbildung eines Embryo von 48 Urwirbeln den fünften Urwirbel als ersten Rumpfwirbel bezeichnet; auf diese Abbildung bezieht er sich auch später noch einmal. Wie ich später zeigen werde, geht aus diesen Angaben hervor, daß van Wijhe über die Grenze von Kopf und Rumpf nicht genügend orientiert war. — Aus dem Aufsatz van Wijhe's „über die Kopfregion der Cranioten beim Amphioxus, nebst Bemerkungen über die Wirbeltheorie des Schädels" (1889) hebe ich zunächst die Angabe heraus, daß die Zahl der Segmente, welche beim Amphioxus dem Kopfe der Cranioten entsprechen soll, wahrscheinlich neun betrage und jedenfalls nicht viel größer sein könne; ferner die wichtige Bemerkung, daß die Ontogenie der Selachier zu der Auffassung führen müsse, daß der Vagus ein Komplex von zwei (also nicht, wie früher behauptet wurde, von vier) dorsalen Nerven sei, da er in frühen Entwickelungsstadien an der Außenseite von nur zwei Somiten (des sechsten und siebenten Kopfsomiten) gelegen sei. Den Ramus lateralis sieht van Wijhe nunmehr nicht als einen Komplex von drei Rami dorsales, sondern als einfachen Nerv an. van Wijhe sagt aber nicht, ob nach dieser, doch wesentlich geänderten Auffassung auch die Zahl der Kopfsegmente geringer anzusetzen sei.

Zwei Jahre nach dem Erscheinen der Hauptarbeit van Wijhe's veröffentlichte Ahlborn eine Abhandlung „über die Segmentation des Wirbeltierkörpers" (1884), in welcher er eine Reihe interessanter Betrachtungen anstellte über die Beziehung jener Art von Metamerie, welche in der Segmentierung des Mesoderms zum Ausdrucke kommt und die er mit dem Namen der „Mesomerie" bezeichnet, zu jener Metamerie, die am Entoderm auftritt und uns in der Bildung der Kiemenspalten und der Kiemenbogen entgegentritt. Letztere Art von Metamerie bezeichnet Ahlborn als „Branchiomerie". Ahlborn wirft die Frage auf: „Entspricht die Mesomerie der Branchiomerie, oder sind beide unabhängig voneinander?" Durch die Erwägung der Beziehungen der Nerven zu den Muskelsegmenten kommt Ahlborn zu dem Schlusse,

daß am Hinterkopf der Petromyzonten Teile von drei echten Mesodermsegmenten dauernd erhalten sind, und daß diese drei Segmente den drei letzten Segmenten des Selachierkopfes, sowie den drei von GOETTE bei der Unke nachgewiesenen Segmenten des Hinterkopfes der Anuren homolog seien. Die vordere Kopfhälfte der Amphibien, die GOETTE einem einzigen Segmente gleichwertig erachtete, entspreche, nach den Selachiern zu urteilen, einem Komplexe von sechs Segmenten. Da wir bei allen Cranioten dieselben typischen sechs Augenmuskeln vorfinden, diese aber bei den Selachiern aus drei Segmenten entstehen, so sei es sehr wahrscheinlich, daß ein Gleiches für alle Cranioten gelte. Daher müsse man auch annehmen, daß der Kopf der Wirbeltiere ganz allgemein neun Mesodermsegmente enthalte. Durch die Beobachtungen VAN WIJHE's sei man nach AHLBORN „der Mühe enthoben, die Anzahl der Kopfsegmente indirekt zu bestimmen". Eines der wichtigsten Resultate der Untersuchungen VAN WIJHE's erblickt AHLBORN in dem Nachweise, daß die Branchiomerie von der Mesomerie unabhängig sei, und daß die Mesomerie sich über den ganzen Kopf erstrecke und eine typische Segmentierung darstelle, „welche entwickelungsgeschichtlich vollkommen mit der primären Metamerie der Mesoblastsomiten des Rumpfes übereinstimmt". Dieselbe Inkongruenz zwischen Branchiomerie und Mesomerie, die uns bei den Selachiern begegne, komme auch bei den Petromyzonten ganz unverkennbar zum Ausdruck, und man habe daher in der Branchiomerie und Mesomerie zwei wesentlich verschiedene Arten von Segmentierung zu erblicken: die eine betreffe das Entoderm, die andere das Mesoderm, beide seien aber selbständig und unabhängig voneinander. Daher dürfe man auch die Kiemenbogen nicht für Bildungen betrachten, welche den Rippen homodynam seien. Die Rippen entstehen stets in den Intermuskularligamenten, seien daher „der sekundäre Ausdruck der primären Mesomerie". Ganz anders verhalten sich die Kiemenbogen; die Kiemenspalten sind entodermale Bildungen, die ganz unabhängig vom Mesoderm entstehen, und es komme daher in der Metamerie der Kiemenbogen nur eine durch die Branchiomerie des Darmes bedingte Gliederung zum Ausdruck, welche von der Segmentierung des Mesoderms vollkommen unabhängig sei. Zum Beweise für die Richtigkeit dieser Ansicht hebt AHLBORN noch die Beobachtung VAN WIJHE's hervor, daß der Hyoidbogen der Selachier zwei Segmenten entspreche.

AHLBORN schließt weiter, daß die Nerven der Kiemenbogen, da eben die Branchiomerie eine Segmentierung ganz anderer Art sei als die Mesomerie, auch nicht als segmentale Nerven angesehen werden dürfen. „In demselben Maße, wie die segmentale Mesomerie des Kopfes

durch die von ihr unabhängige Branchiomerie, sowie durch die Entwickelung der drei höheren Sinnesorgane und des Schädels reduziert erscheint, finden wir an Stelle der segmentalen Neuromerie eine komplizierte, dysmetamere Bildung, die nicht mehr in erster Linie die primäre Mesomerie wiederholt, sondern an eine Reihe anderer, vom Entoderm und Ectoderm abhängiger Bildungen geknüpft ist." Ueberhaupt sei die Neuromerie nichts Primäres, sondern etwas Sekundäres, durch die Mesomerie Bedingtes.

Es ist klar, daß, wenn sich der Grundgedanke AHLBORN's als richtig erweisen sollte, unsere Auffassung des Wirbeltierkopfes eine wesentlich andere werden müßte, als wenn wir an dem Gesichtspunkte festzuhalten gezwungen wären, daß Branchiomerie und Mesomerie in einem innigen kausalen Zusammenhange stehen.

Auf anderem Wege als die bisher genannten Forscher hat FRORIEP das Problem des Wirbeltierkopfes zu lösen versucht. Er fand zunächst in der Occipitalregion von Schafembryonen drei deutliche Muskelplatten, deren hinterer auch ein primitiver Wirbelbogen entsprach. Diese Muskelplatten nehmen von vorn nach hinten an Größe zu, so daß also die dritte zugleich die größte ist. Gleichzeitig fand er, daß der Hypoglossus solcher Embryonen mit drei Wurzeln entspringt, von denen die hinterste weitaus die stärkste ist. Diese drei Wurzeln, die selbst wieder aus mehreren kleineren Bündeln bestehen, entsprechen nach Lage und Ursprung vollkommen den ventralen Wurzeln der Spinalnerven. Mit der hinteren Wurzel vereinigen sich Fasern, welche aus einem Ganglion kommen, das nach Lage und Gestalt vollkommen mit den Spinalganglien übereinstimmt und nur etwas kleiner ist als diese. Dieses Ganglion muß daher als Ganglion des Hypoglossus und die aus ihm kommenden Fasern als dorsale Wurzel angesehen werden. Mit dem Vagusganglion hat dieses Ganglion gar nichts zu thun.

Später fand FRORIEP noch ein zweites Ganglion im Bereiche des Hypoglossus, das der zweiten oder mittleren Wurzel entspricht, kleiner ist als das zuerst gefundene, das indessen mit dem Hypoglossus selbst in keine Verbindung tritt. Auch dieses Ganglion hat mit dem Vagusganglion nichts zu thun. FRORIEP schließt aus seinen Beobachtungen, daß der Hypoglossus „ein Komplex von Spinalnerven, der Vagus dagegen ein Komplex von segmentalen Kopfnerven" sei. Ferner fand FRORIEP bei Hüherembryonen vom Ende des vierten Brütetages und auch noch später in der Occipitalregion vier Urwirbel, „welche hinsichtlich der Größe und Vollständigkeit cranialwärts abnehmen". Die beiden hinteren Urwirbel erhalten noch Arterien, zeigen Spuren von Wirbelanlagen, und es entsprechen ihnen zwei Nerven, welche in der

Reihe der ventralen Wurzeln der Spinalnerven entspringen und sich später zum Hypoglossus ausbilden. Dorsale Wurzeln und Ganglien fehlen. Im Bereiche der ersten zwei Halswirbel sind bloß ventrale Wurzeln, aber keine Ganglien vorhanden. Der erste vollständige Nerv, d. h. derjenige, welcher sowohl eine dorsale, als eine ventrale Wurzel besitzt, ist der dritte Halsnerv. FRORIEP beschreibt sodann die weitere Umbildung der Urwirbelanlagen der Occipitalregion, woraus sich ergiebt, daß in dieser Gegend bei Hühnerembryonen überhaupt keine gesonderten Wirbel zur Ausbildung kommen, sondern daß schon im bindegewebigen Zustande ein einheitliches Occipitalskelett existiert. Indem dann FRORIEP in einer späteren Arbeit die Befunde an Säugetieren mit denen an Vögeln vergleicht, hebt er hervor, daß sowohl bei den Säugetieren als bei den Vögeln die Occipitalregion aus der Einschmelzung einer Anzahl von Metameren hervorgeht. Bei den Säugetieren sind drei Muskelplatten und dementsprechend vier Wirbeläquivalente in der Hinterhauptregion vorhanden, bei den Vögeln vier Muskelplatten und fünf Wirbelrudimente. Während aber bei den Säugetieren noch ein selbständiger Occipitalwirbel ausgebildet wird, entsteht bei den Vögeln die Occipitalregion von Hause aus einfach und einheitlich. Wenn man damit das Verhalten des Hypoglossus in beiden Wirbeltierklassen vergleicht, so kann man sagen, daß in der primitiven Occipitalregion bei den Hühnerembryonen die Muskelplatten vollständiger konserviert werden, als bei Säugetierembryonen, daß bei diesen dagegen die Nerven besser erhalten und die Skelettglieder deutlicher gesondert sind als bei jenen. Bei beiden ist die Entwickelung mit fortschreitender Verwischung der Segmentspuren verknüpft, und das Resultat bildet ein einheitliches Skelettstück, welches sich als integrierender Bestandteil in den Knorpelschädel einfügt.

Schon in seiner ersten Arbeit ist FRORIEP zu dem Schlusse geführt worden, daß Hypoglossus und Vagus nichts miteinander zu thun haben, daß vielmehr beide selbständig und unabhängig voneinander sind. Er meint daher, es werde die Wirbelhypothese GEGENBAUR's eine Modifikation erfahren müssen. Innerhalb des von GEGENBAUR als „vertebral" bezeichneten Abschnittes des Schädels werde ein vorderer und hinterer Teil zu unterscheiden sein; der hintere Teil sei nachweislich aus einer Umbildung von Rumpfwirbeln entstanden, er umfasse die Hinterhauptsregion, die Region des Hypoglossus; der vordere, der die Region des Oculomotorius bis Accessorius umfaße, lasse zwar, wie GEGENBAUR gezeigt habe, noch deutlich eine segmentale Gliederung erkennen, aber da Urwirbelrudimente hier bisher nicht nachgewiesen wurden, so bleibe es zunächst problematisch, ob mit jener Gliederung des Nervensystems

überhaupt jemals eine Urwirbelbildung verbunden gewesen sei, oder ob die Segmentierung lediglich veranlaßt wurde durch die Entstehung der Kiemenbogen, für welche jene Nerven sich bildeten. Darauf, daß wirklich an der Austrittsstelle des Vagus zwei differente Abschnitte des Schädels aneinanderstoßen, deute auch der Umstand, „daß an beiden Nerven (Vagus und Hypoglossus) sich eine Rückbildung vollzieht, die beim Vagus von hinten nach vorn, beim Hypoglossus von vorn nach hinten vorrückt". Solche Reduktionen in entgegengesetzten Sinne seien doch nur verständlich an der Berührungsfläche zweier ursprünglich differenter, mehr und mehr ineinander aufgehender Bestandteile des Organismus. Die Bestandteile wären aber im vorliegenden Falle: die Wirbelsäule mit dem System der Spinalnerven (inklusive Hypoglossus) einerseits, der Kiemenapparat mit den mittleren Hirnnerven andererseits. Die Grenze beider Teile sei durch die Austrittsstelle des Vago-Accessorius gegeben. Demnach würde die Occipitalregion morphologisch nicht mehr zum Kopfe, sondern zur Wirbelsäule zu rechnen sein.

Froriep kommt also zu dem Schlusse, man habe am Kopfskelett der Wirbeltiere zwei Abschnitte zu unterscheiden: einen cerebralen und einen spinalen. Der cerebrale sei selbst wieder in zwei Bezirke zu sondern: 1) den evertebralen Teil Gegenbaur's, der die Organe des Geruchs und Gesichts einschließt und überhaupt nicht auf eine metamere Gliederung zurückgeführt werden könne, und 2) den pseudovertebralen Teil, welcher zwar durch die Verhältnisse der Nerven und Kiemenbogen eine deutliche segmentale Gliederung zeige, aber entwickelungsgeschichtlich nicht als aus Urwirbeln entstanden nachgewiesen werden könne; er umfaßt den Bereich der Trigeminus- und Vagusgruppe. Der spinale Abschnitt sei der hintere, zweifellos vertebrale Teil des Schädels; er gehe aus der Umwandlung von Wirbelanlagen hervor, grenze sich gegen den vorigen durch die Austrittsöffnung des Vago-Accessorius ab und umfasse den Bereich des Hypoglossus.

In einer späteren Abhandlung, die sich vornehmlich mit einer Kritik der später zu erörternden Anschauungen Gegenbaur's befaßt, bemerkt Froriep, daß er etwas Wesentliches an seinen Ansichten und Aufstellungen nicht zu ändern habe, „nur etwa in den Bezeichnungen"; er wolle jetzt statt „cerebraler" Abschnitt lieber präspinaler oder branchialer Abschnitt sagen.

Noch eine andere Arbeit Froriep's muß ich erwähnen, auf deren Resultate ich allerdings schon zum Teil Bezug genommen habe. Es ist die Arbeit „Ueber Anlagen von Sinnesorganen am Facialis, Glossopharyngeus und Vagus", in welcher der Nachweis geliefert wird, daß die Ganglien der drei genannten Nerven bei Säugetierembryonen mit

der Epidermis in Zusammenhang treten und „im Verein mit ihr Anlagen von Sinnesorganen" darstellen, „welche nicht zu definitiver Entwickelung gelangen". Wenn auch aus diesen „Anlagen" niemals wirkliche Sinnesorgane werden, so lasse doch ihre Verbindung mit den Ganglien den Schluß zu, daß man es hier mit rudimentären Sinnesorganen zu thun habe. Diese Organe werden wahrscheinlich in das System der Organe der Seitenlinie gehört haben. Nach ihrer Lage am dorsalen Rande der Kiemenspalten könnte man sie auch als „Organe der Kiemenspalten" bezeichnen. Es sei zu vermuten, daß in dem Organ des Ganglion nodosum des Vagus das Organ „nicht nur der dritten und vierten, sondern einer unbekannten Anzahl caudalwärts folgender, bei Säugetieren nicht mehr zur Entwickelung gelangender Kiemenspalten vereinigt sei". FRORIEP hält es ferner für möglich, daß „die Gehörgrube früher eine Kiemenspalte gewesen sei"; diese würde dann der von VAN WIJHE postulierten, zum Ausfall gekommenen Kiemenspalte entsprechen. Es müßte dann der N. acusticus nicht als ein R. dorsalis des N. facialis, sondern als ein R. ventralis betrachtet werden, der neben dem Facialis einzuordnen wäre. Da aus den Kiemenspaltenorganen keine definitiven Organe hervorgehen, sondern von ihnen lediglich die gangliöse Anschwellung des Nervs zurückbleibt, so müsse man das Ganglion geniculi, petrosum und nodosum als rudimentäre Organe betrachten, als Ueberreste verloren gegangener Sinnesorgane. — Von größerer Wichtigkeit als diese Erörterungen dürfte der Nachweis sein, daß die vom Hypoglossus versorgte Muskulatur „aus einem Abschnitte der Extremitätenleiste hervorgeht, also genetisch nicht dem Schlundbogenapparat, sondern dem Rumpfe angehört".

Fast gleichzeitig mit der letzterwähnten Arbeit FRORIEP's erschien die Abhandlung BEARD's über das System der branchialen Sinnesorgane der Ichthyopsiden (1886). Es ist bei BEARD immer schwer, zwischen dem auseinanderzuhalten, was er sich bloß denkt und als möglich vorstellt, und dem, was er wirklich gesehen hat oder gesehen zu haben glaubt. Ich will es versuchen, in Kürze auseinanderzusetzen, was er denkt und findet. Gleich in der Einleitung bemerkt er, es werde immer offenbarer, daß die Wirbeltiere ihre nächsten Verwandten in der Klasse der Anneliden haben, und daß die Ansicht, sie stammten von ascidienähnlichen Formen ab, nur mehr eine Reminiscenz sei. — Als branchiale Sinnesorgane bezeichnet BEARD dieselben Gebilde, die FRORIEP als Organe der Kiemenspalten bezeichnet hat. Sie entstehen in inniger Verbindung mit den Ganglien der hinteren Wurzeln der Hirnnerven und sind ursprünglich stets so gelagert, daß je eines über jeder Kiemenspalte oder über der Stelle, wo ursprünglich eine solche Spalte vor-

handen war, gelegen ist. Es sei an der einen oder anderen Stelle des Kopfes eine Kiemenspalte ausgefallen, aber ihr Sinnesorgan sei erhalten geblieben und habe nur seine ursprüngliche Funktion geändert; so seien z. B. Geruchs- und Gehörorgan entstanden.

Beard giebt folgendes Schema von der Entwickelung einer dorsalen Wurzel eines Hirnnervs: Der Nerv wachse zunächst von der Nervenleiste aus nach abwärts, im engen Anschluß, aber ohne Verbindung mit dem Ectoderm; er ziehe dabei gerade gegen das dorsale Ende einer Kiemenspalte hin. Sobald er die Höhe der Chorda erreicht habe, verschmelze er mit dem Ectoderm. Ein Teil des Nervs ziehe jedoch weiter zur lateralen „Muskelplatte" (sollte wohl richtiger „laterale Seitenplatte" heißen). An der Verschmelzungsstelle habe sich schon zuvor das Ectoderm verdickt. Nun beginnen die Ectodermzellen hier zu proliferieren, und die daraus entstehende Zellmasse sei einerseits mit dem Ectoderm, andererseits mit der dorsalen Wurzel verschmolzen. Diese Zellmasse sei die Anlage des Ganglions der dorsalen Wurzel, und lateralwärts davon sei die Anlage des primitiven branchialen Sinnesorganes dieser Wurzel gelegen. Die Proliferation der Ectodermzellen dauere dann noch eine Zeit lang fort. Die verdickte Stelle des Ectoderms breite sich dabei allmählich nach vorn und nach hinten aus. Gleichzeitig beginne sich das Ganglion von der Haut abzulösen und tiefer zu rücken; dabei entstehe von der verdickten Stelle aus ein Nerv, der diese mit dem Ganglion verbinde und die Anlage eines R. suprabranchialis, wie Beard einen Ramus dorsalis nennt, darstelle. Die verdickte Stelle, welche die Anlage eines branchialen Sinnesorganes bilde, könne entweder auf einen engen Raum beschränkt bleiben oder sehr groß werden und in die Länge wachsen. Von der verdickten Stelle aus, wahrscheinlich gleichfalls aus dem Ectoderm, bilde sich der R. praebranchialis, der an der Vorderseite einer Kiemenspalte abwärts laufe, während es fraglich sei, wie der R. pharyngeus entstehe. Der R. postbranchialis, der den R. ventralis repräsentiere, sei der Nerv, welcher an der medialen Seite des Ganglions aus der dorsalen Wurzel an der Hinterseite einer Kiemenspalte nach abwärts wachse. Ich muß zu dieser Darstellung bemerken, daß die Bezeichnungen R. praebranchialis und postbranchialis an die Stelle der von van Wijhe eingeführten Ausdrücke R. praetrematicus und posttrematicus gesetzt sind.

Mit diesem Schema sei auch der Schlüssel zum Verständnis aller Hirnnerven gegeben. Beard nimmt nun der Reihe nach die einzelnen Hirnnerven, soweit er sie für segmentale Nerven hält — und dies sind alle mit Ausnahme des Opticus — durch. Er betont dabei, daß einzelne

Aeste fehlen, andere mächtig entwickelt, wieder andere mit benachbarten Nerven verschmolzen sein können. Diese Verschiedenheiten der einzelnen Nerven mögen abhängig sein von der Anwesenheit oder Abwesenheit der Kiemenspalte in dem Segmente, zu welchem der betreffende Nerv gehöre. So sei es erklärlich, daß am Olfactorius und Acusticus, da die betreffenden Kiemenspalten fehlen und Geruchs- und Gehörorgan nicht aus den Kiemenspalten selbst, sondern aus branchialen Sinnesorganen entstanden seien, auch alle Aeste jenseits des Ganglions verloren gegangen seien. Den Facialis trennt Beard vom Acusticus, ja er meint, daß er vielleicht auch, abgesehen von seiner Verschmelzung mit dem Acusticus, aus zwei ursprünglich getrennten Nerven entstanden sei, so daß also an Stelle des Acusticofacialis nicht weniger als drei Nerven bestanden haben müßten. Auch den Trigeminus hält Beard nicht für einen einfachen Nerv, sondern meint, er sei aus der Verschmelzung von zwei Nerven entstanden; und da eine ähnliche Verschmelzung auch in Beziehung auf den Vagus anzunehmen sei, so würden eigentlich nur der Olfactorius und Glossopharyngeus als solche Nerven zurückbleiben, die nicht aus mehreren verschmolzen sind. Ich will indessen auf die weiteren Erörterungen Beard's nicht eingehen, sondern lieber auf die Tabelle verweisen, in der er seine Ansichten zum Ausdrucke gebracht hat.

Segment	Dorsal Nerve-roots	Cleft	Nature of Sense Organ of Cleft	Ganglion	Suprabranchial Nerve	Head-Cavity	Ventral Nerve-root
I.	Olfactory	None	Olfactory organ	Olfactory	None	None	None
II.	Radix longa of ciliary ganglion	None or hypophysis	Branchial	Ciliary	Ophthalm. profundus	First	Motoroculi
III.	Trigeminus	Mouth	Branchial	Gasserian	Ophthalm. superficialis less portio facialis	Second	Trochlear
IV.	} Facialis	} Absent	Branchial	} Facial	} Portio facialis of ophth. superficialis	Third	Abducens
V.		Hyoid	Branchial		Ramus buccalis	?	None
VI.	Auditory	None	Auditory organ	Auditory	None	None	None
VII.	Glossopharyngeal	First branchial	Branchial	Glossopharyngeal	Supra-temporal branch.	?	None
VIII.	Vagus I	Second branchial	Branchial	Vagus I	Supra-temporal branch.	None	None
IX.	} Vagus II, III and IV	Third, fourth and fifth branchials	Branchial	Vagus II, III and IV	} Lateral nerve	None	None
X.							
XI.							

Außerdem verweise ich auf die nebenstehende Skizze, welche die segmentalen Hirnnerven und ihre Aeste, die branchialen Sinnesorgane und deren Beziehungen zu den Kiemenspalten zur Anschauung bringen soll.

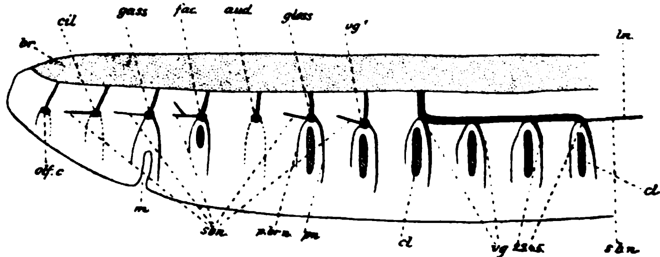


Fig. 1. Schema nach Beard.
br Hirn, *olf. o* Geruchsorgan, *cil* Ciliarganglion, *gass* Ganglion Gasseri, *fac* Ganglion des Facialis, *aud* Acusticusganglion, *gloss* Glossopharyngeusganglion, vg^1 — vg^5 Vagusganglien, *cl* Kiemenspalten, *sbn* R. suprabranchialis, *pbrn* R. praebranchialis, *pn* R. postbranchialis, *ln* R. lateralis. Die abortierten Nerven sind punktiert gezeichnet.

Was den Hypoglossus betrifft, so schließt sich Beard der Ansicht Froriep's an, er entspreche bei den Selachiern den ventralen Spinalnervenwurzeln. Dabei macht Beard die ganz neue und interessante Mitteilung, daß die hinteren Wurzeln beim Selachierembryo zwar entwickelt seien, später aber abortieren. Er habe sie aber nicht abgebildet, weil die Spinalnerven außerhalb des Rahmens seiner Arbeit gelegen hätten. — Von den Wänden der Kopfhöhlen meint er, sie könnten vielleicht früher die Muskeln der neuralen Parapodien geliefert haben, und was endlich die physiologische Bedeutung der branchialen Sinnesorgane betrifft, so sei es wahrscheinlich, daß sie zur Wahrnehmung der Bewegungen der Wasserwellen gedient und Kunde zu geben hatten von einer den Kiemenspalten drohenden Gefahr, wodurch sie dann diese veranlaßten, sich zu schließen.

Den Angaben Beard's schließt sich Wiedersheim in der zweiten Auflage seines Lehrbuches der vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere der Hauptsache nach an und er entwirft von dem Kopf unserer Vorfahren ein Schema, das sich in vielfacher Hinsicht an dasjenige Beard's anlehnt; nur ist die Segmentzahl etwas geringer angegeben, und es sind außer den dorsalen auch noch die ventralen Wurzeln der Hirnnerven eingetragen (siehe Fig. 2).

Ich komme nun zu der vor vier Jahren erschienenen Abhandlung Gegenbaur's „Ueber die Metamerie des Kopfes und die Wirbeltheorie

des Kopfskelettes". GEGENBAUR giebt zunächst eine sehr ausführliche Kritik der über die Metamerie des Wirbeltierkopfes aufgestellten Hypothesen und setzt dann an die Stelle seiner früheren Hypothese eine neue, die, wenn sie auch manche Anknüpfungspunkte an die Ansichten VAN WIJHE's und FRORIEP's erkennen läßt, doch in mehreren, nicht

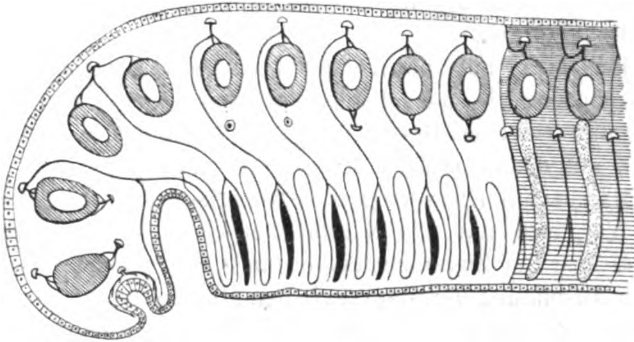


Fig. 2. Schematische Darstellung der metamerischen Anlage des Kopfes nach WIEDERSHEIM.

unwesentlichen Punkten von ihnen abweicht. Durch eine sorgfältige Prüfung der Angaben VAN WIJHE's kommt GEGENBAUR zunächst zu dem Schlusse, daß die Kopfsomiten VAN WIJHE's sehr ungleichwertige Gebilde darstellen und nur zum Teil der primitiven Gliederung des Kopfes entsprechen, zum anderen Teil aber als nach vorn geschobene Rumpfsegmente angesehen werden müssen.

Das erste Somit zeige ein „singuläres Verhalten", da es nur dorsale Teile enthalte, und es wäre immerhin denkbar, daß dieses Somit ein Derivat des zweiten Somites sei. Die Annahme, daß der Hyoidbogen aus der Verschmelzung von zwei Bogen entstanden sei, weist GEGENBAUR zurück, indem er betont, daß ein Verschwinden von Kiemenbogen und Kiementaschen nur am vorderen und hinteren Ende der Reihe nachgewiesen sei; auch enthalte der Hyoidbogen nur eine einfache Höhle. Das vierte, fünfte und sechste Somit hält GEGENBAUR für rudimentär. Das siebente, achte und neunte Somit, deren Zugehörigkeit zum Rumpfe schon BALFOUR für wahrscheinlich hielt, sei, wie die Entwickelung der Muskulatur, vor allem die Entwickelung des M. coracohyoideus, beweise, in der That nicht dem Kopfe, sondern dem Rumpfe zuzurechnen.

Indem sich GEGENBAUR sodann zur Prüfung der Ansichten über verloren gegangene und umgewandelte Kiemenspalten und Kiemenbogen

wendet, kommt er zu dem Schlusse, daß von allen bisher beschriebenen Kiemenspaltenresten vielleicht nur die sogenannten Suprapericardialkörper van Bemmelen's wirklich als solche Reste gedeutet werden dürfen. Die Annahme, daß die Schilddrüse, die Hypophyse, die Linse des Auges, das Gehörbläschen, sowie die verschiedenen von van Bemmelen beschriebenen Follikelbildungen, wie der Mund- und der Spritzlochfollikel auf Kiemenspalten zurückzuführen seien, weist Gegenbaur als unhaltbar zurück.

In Beziehung auf die Ansichten Ahlborn's meint Gegenbaur, es habe ursprünglich eine vollständige Kongruenz oder ein vollständiger Parallelismus zwischen Branchiomerie und Mesomerie bestanden, wie dies auch aus dem Verhalten des ersten (van Wijhe) oder der beiden ersten (Marshall) Kiemenbogen hervorgehe. Allmählich aber seien, wie ein Vergleich mit den Notidaniden lehre, Kiemenbogen verloren gegangen, und im Zusammenhange damit sei es nicht mehr zur vollständigen Ausbildung der ursprünglichen Mesodermsegmente des Kopfes gekommen. Es haben sich von hinten her die Rumpfsegmente nach dem Kopfe vorgeschoben, während gleichzeitig am Hinterende des Kopfes primäre Kopfsegmente zu Grunde gegangen seien.

Was die Kopfnerven betrifft, so hält Gegenbaur an der Ansicht fest, daß Olfactorius und Opticus nicht zu den segmentalen Hirnnerven gehören. Ueber den Oculomotorius sei es schwer, sich ein bestimmtes Urteil zu bilden; immerhin sei es möglich, daß er als ventrale Wurzel dem ersten Somit van Wijhe's zuzurechnen sei, wobei man freilich im Auge zu behalten habe, daß dieses Somit, da ihm ventrale Teile fehlen, etwas Besonderes darstellen müßte. Als dorsale Wurzel wäre vielleicht der R. ophthalmicus profundus des Trigeminus und als Ganglion dieses Segmentes das Ganglion ciliare anzusehen. — Das erste wirkliche Kopfmetamer besteht nach Gegenbaur aus dem zweiten Somit van Wijhe's und dem ersten Kiemenbogen; ersterem gehört der Trochlearis, der allerdings manches Eigentümliche darbiete, letzterem der R. mandibularis des Trigeminus an, von dem aus der R. maxillaris superior entsteht. Das zweite Metamer besteht nach Gegenbaur dorsal aus dem dritten und aus Teilen des vierten Somites, ventral aus dem zweiten Kiemenbogen; als Nerven gehören ihm der Abducens und der Acusticofacialis an. Das dritte Metamer besteht dorsal aus dem fünften Somit, ventral aus dem dritten Kiemenbogen; jedoch lasse sich, da das fünfte Somit keine bleibende Bedeutung habe, nicht bestimmt behaupten, daß es mit dem dritten Bogen zusammengehöre. Der Nerv dieses Metamers sei der Glossopharyngeus. Von den folgenden Metameren ist dorsal nur noch ein einziges Somit, das sechste, erhalten

geblieben, das wohl dem vierten Metamer zugerechnet werden müsse, die übrigen seien verloren gegangen. Ventral gehören diesen Metameren der vierte und die folgenden Kiemenbogen an. Als Nerven dieser Metameren kommen die Aeste des Vagus in Betracht, der also ein polymerer Nerv sei. Die „unteren Vaguswurzeln“ sind wahrscheinlich sämtlich nicht ursprünglich Kopfnerven, sondern ventrale Wurzeln von Spinalnerven, die sich dem Kopfe angeschlossen haben. Dies gehe daraus hervor, daß der Hypoglossus, in welchem Gegenbaur früher ventrale Vaguswurzeln vermutete, eine Muskulatur versorgt, die sich von der Seitenrumpfmuskulatur des Körpers ableite.

Nach Gegenbaur habe man also eine primäre und sekundäre Kopfregion zu unterscheiden; indessen repräsentiere auch die primäre Kopfregion, welche den Hauptbestandteil des Kopfes bilde, nicht mehr einen völlig ursprünglichen Zustand. Es sind sowohl dorsal als ventral Teile zu Grunde gegangen; dorsal ist eine Anzahl von Somiten zu Grunde gegangen, und es haben sich an ihre Stelle Rumpfsomiten vorgeschoben; ventral sind, wie namentlich die Notidaniden beweisen, Kiemenbogen in größerer Zahl zu Grunde gegangen. Ob auch vorn, im Bereich der Labialknorpel, Kiemenbogen ausgefallen sind, und ob also diese Knorpel Reste solcher Bogen vorstellen, sei zweifelhaft.

Ueber das Kopfskelett sagt Gegenbaur, es sei ein metamerischer, ventraler Teil (die Kiemenbogen oder das Visceralskelett) und ein nicht metamerischer, dorsaler Teil (das Cranium) zu unterscheiden. Wenn auch ontogenetische Beweise sich nicht erbringen lassen, so sei es doch wahrscheinlich, daß die Parachordalia, welche die erste Grundlage des Craniums bilden, „aus einem metameren Skelettabschnitte entstandene Gebilde“ seien. Diese Annahme entspreche jedenfalls der Idee der Metamerie des Kopfes besser als die andere Annahme, daß diese Knorpel von Hause aus kontinuierlich waren. Die Visceralbogen betrachtet Gegenbaur als untere Bogen und als solche für homodynam mit den Rippen.

Nach dem Gesagten habe man also den chordalen Teil des Schädels als den vertebralen, den prächordalen als den evertebralen Abschnitt des Schädels zu bezeichnen.

Und nun zu Dohrn! Es ist in der That schwer, wenn nicht geradezu unmöglich, eine klare und zusammenfassende Darstellung der Ansichten Dohrn's zu geben. Dohrn hat seine Ansichten wiederholt geändert, er hat viele seiner Ansichten zurückgenommen und durch andere ersetzt, die vielleicht auch wieder einer Richtigstellung bedürfen; aber die Grundanschauung Dohrn's ist seit der Publikation seiner Abhandlung „Ueber den Ursprung der Wirbeltiere und das

Prinzip des Funktionswechsels" doch immer die gleiche geblieben. Diese Grundanschauung geht dahin, daß die Wirbeltiere von Anneliden-ähnlichen Formen abstammen und daß ihr Kopf aus einer großen Zahl von Metameren bestanden habe, deren jedes natürlich ein zugehöriges Mesodermsegment, zugehörige Nerven, Kiemenbogen, Kiemenspalten und Gefäße besaß. Diese Ansicht hat er, abgesehen von der erwähnten Abhandlung und von einer Publikation, die er vor zwei Jahren gegen mich hat drucken lassen, in nicht weniger als siebzehn Abhandlungen, die sich als „Studien zur Urgeschichte des Wirbeltierkörpers" einführen, möglichst ausführlich zu beweisen gesucht. Die ersten zwei dieser Studien sind vor zehn Jahren erschienen; Dohrn „konstatiert" in ihnen zunächst, daß die Knochenfische keine Mundbucht besitzen, und sucht zu zeigen, daß der Mund der Knochenfische aus der Verschmelzung zweier Kiemenspalten hervorgehe. Ferner sucht Dohrn nachzuweisen, daß die Hypophysis der Knochenfische eine entodermale Bildung sei und auf eine vor dem Munde liegende, nicht mehr zum Durchbruch gelangende Kiemenspalte zurückgeführt werden müsse. Zwei Jahre später, in einer Studie über die Kiemenbogen der Selachier, bemerkt er, daß er zur Ueberzeugung gekommen sei, daß die Mundbucht und die Hypophysis der Knochenfische ectodermale Bildungen seien. Hier wird ausdrücklich von einer Mundbucht gesprochen, und es muß also wohl auch bei den Knochenfischen eine solche geben, obwohl deren Existenz zwei Jahre früher mit aller Entschiedenheit geleugnet wurde. In einer anderen Studie sucht Dohrn nachzuweisen, daß die Schilddrüse aus einer Kiemenspalte hervorgegangen sei, und wieder in einer anderen wird zu zeigen versucht, daß die Linse des Auges aus dem Epithel einer solchen zu Grunde gegangenen Kiemenspalte hervorgegangen sei. Mit Hilfe des Prinzips des Funktionswechsels sei dies nicht schwer zu verstehen. Die Arteria centralis retinae sei wahrscheinlich die Kiemenarterie gewesen, „welche der ehemaligen Linsenkieme das Blut zuführte". In derselben Studie, in welcher er diese Ansichten verteidigt, wendet er sich gegen van Wijhe, der die Augenmuskeln aus den Wänden der drei ersten Somiten abgeleitet hatte. Dohrn meint, die Augenmuskeln seien als viscerale Muskeln aufzufassen, denn sie entwickeln sich nicht dort, wo sie sich entwickeln müßten, wenn sie dorsale Muskeln, d. h. Muskeln der Urwirbel, vorstellten. Es falle daher auch die Ansicht van Wijhe's als illusorisch hinweg. Einige Jahre später nimmt er diese Auffassung wieder zurück, und während er früher im Vorderkopf der Selachier nur ventrale Mesodermbildungen zu finden glaubte, findet er jetzt selbst im Vorderkopf eines Torpedoembryo nicht weniger als 12—15

Myotome; allerdings seien diese Myotome zum Teil unregelmäßig angeordnet und manchmal liegen sie mehr neben- als hintereinander, indessen lasse sich doch ohne Schwierigkeit erkennen, daß man es hier mit wirklichen Myotomen zu thun habe. Wo van Wijhe sein erstes Myotom zeichnet, seien mindestens vier Myotome vorhanden, an Stelle des zweiten und dritten Myotoms van Wijhe's finden sich nicht weniger als sechs Myotome und an Stelle des vierten zwei oder drei. Durch diesen Befund steigt natürlich der Bedarf an Nerven, Kiemenbogen und Kiemenspalten. Und in der That ist Dohrn imstande, diesen Bedarf wenigstens einigermaßen zu decken. Denn, wie er meint, sei man „vollkommen berechtigt", den N. abducens als ein Multiplum von Nerven anzusehen, und es ergebe sich fast von selbst, daß auch der Oculomotorius ein Multiplum von Nerven sei, die mit den motorischen Spinalnerven durchaus homodynam sind. Auch der Nervus maxillaris inferior und der N. hyoideofacialis (?) seien wahrscheinlich Multipla von Nerven. In ähnlicher Weise repräsentieren die Knorpel des Mandibular- und Hyoidbogens Multipla von Knorpeln. Daß eine große Zahl von Kiemenspalten zu Grunde gegangen sei oder sich in andere Organe umgewandelt habe, hat Dohrn schon in früheren Abhandlungen zu zeigen versucht, und es gewinne nun, nachdem sich gezeigt hat, eine wie große Zahl von Myotomen der Vorderkopf der Selachier enthalte, seine Ansicht, daß die Riechgrube, die Linse, die Hypophysis, der Mund, die Thyreoidea, das Gehörbläschen u. s. w. modifizierte Kiemenspalten seien, eine wichtige Stütze.

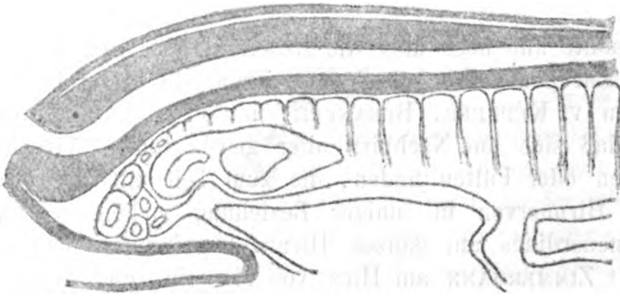


Fig. 8. Konstruktionsbild des Kopfes eines Embryo von Torpedo marmorata nach Dohrn.

Ich habe versucht in nebenstehender Skizze ein Konstruktionsbild aus den sieben Schnitten zu geben, die Dohrn von dem erwähnten Torpedoembryo zeichnet.

Zu ähnlichen Resultaten, wie DOHRN, ist unlängst KILLIAN gelangt, der am Kopfe junger Embryonen von Torpedo ocellata 17—18 Urwirbel findet. Davon sollen auf die Occipitalzone vier, auf die Glossopharyngeuszone zwei, auf die Hyoidzone vier, auf die Spritzlochzone drei, auf die Mandibularzone gleichfalls drei und auf die Oral- oder Mundzone mindestens zwei Urwirbel kommen. In nebenstehender Skizze gebe ich ein verkleinertes Bild der KILLIAN'schen Zeichnung.

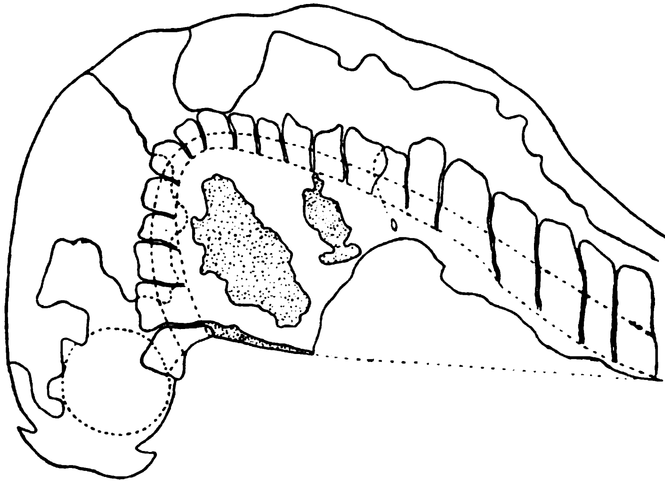


Fig. 4. Konstruktionsbild des Kopfes eines Embryo von Torpedo ocellata nach KILLIAN.

Ich sollte nun noch über die Arbeiten referieren, welche die sogenannte Encephalomerie, die Segmentierung des Hirnrohres, betreffen. Schon von v. KUPFFER, BERANECK, mir u. a. wurde darauf hingewiesen, daß sich am Nachhirn aller gnathostomen Wirbeltiere Ausbuchtungen oder Falten finden, die zum Teil mit den Wurzeln bestimmter Hirnnerven in inniger Beziehung stehen. Solche Falten wurden neuerdings am ganzen Hirnrohr gefunden, und vor einem Jahre hat ZIMMERMANN am Hirn von Mustelus und Acanthias nicht weniger als dreizehn solcher „Encephalomeren" unterschieden. Indessen scheinen mir die Beobachtungen noch zu keinem spruchreifen Resultate geführt zu haben, und ich will daher von einer genaueren Besprechung derselben absehen.

Wenn wir alles überblicken, was uns die Untersuchungen über die Entwickelung des Selachierkopfes gelehrt haben, und uns fragen, welches Resultat sie in Beziehung auf das Problem der Metamerie des Wirbeltierkopfes zu Tage gefördert haben, so müssen wir uns leider gestehen, daß dieses Resultat ein sehr dürftiges, wenn nicht geradezu ein negatives ist. Wir wissen auch heute noch nicht, wie viele Segmente in die Bildung des Kopfes einbezogen werden. Für den Vorderkopf hat van Wijhe 4, Dohrn 12—15 Segmente angegeben. Was mich selbst betrifft, so habe ich schon in meiner „Theorie des Mesoderms" hervorgehoben, daß ich eine Segmentierung des Mesoderms des Vorderkopfes in Abrede stellen muß. Allerdings erfährt dieses Mesoderm eine Gliederung in einzelne Abschnitte, aber diese Gliederung ist von ganz anderer Art als jene, welche das Mesoderm des Rumpfes erfährt. Diese Verschiedenheit spricht sich nicht bloß in der Art des Auftretens der Grenzfurchen zwischen den einzelnen Abschnitten und darin, daß die einzelnen Abschnitte nie so vollständig voneinander geschieden werden, wie die Urwirbel des Rumpfes, sondern auch in der ganzen weiteren Ausbildung und Differenzierung dieser vermeintlichen Segmente aus. Ich will hier auf die Gründe, die mich schon damals bewogen haben, die Existenz von Urwirbeln oder Somiten im Vorderkopfe zu leugnen, nicht noch einmal eingehen, sondern will nur betonen, daß alles, was ich seither gesehen habe, mich in dieser Auffassung nur noch mehr bestärkt hat. Ich habe nicht bloß selbst zahlreiche neue Präparate angefertigt, sondern habe auch die Präparate Dohrn's und einige Schnitte Killian's gesehen, aber meine Auffassung ist die gleiche geblieben. Ich verlange von einem Urwirbel, gleichviel ob er dem Rumpf oder dem Kopf angehört, daß er ein Stück des dorsalen — und nur des dorsalen — Mesoderms bilde und daß er in derselben Weise, wie ich dies für die Urwirbel des Rumpfes nachgewiesen habe, in ein Myotom (Hautmuskelplatte) und ein Sclerotom sich sondere. In keinem dieser Punkte stimmen aber die angeblichen Urwirbel des Vorderkopfes mit den Urwirbeln des Rumpfes überein. Die unvollständig voneinander getrennten Fragmente, in welche das Mesoderm des Vorderkopfes zerfällt, haben daher auch, meiner Ansicht nach, mit wahren Urwirbeln nichts zu thun.

Was das Mesoderm des Hinterkopfes betrifft, so ist vor allem zu betonen, daß bisher niemand imstande war, die Grenze anzugeben, an der bei jungen Selachierembryonen Kopf und Rumpf aneinanderstoßen. Man beruft sich in dieser Beziehung gewöhnlich auf van Wijhe; aber auch er ist über die Grenzbestimmung im Unklaren geblieben. Dies geht unverkennbar aus seinen früher erwähnten Angaben aus neuerer

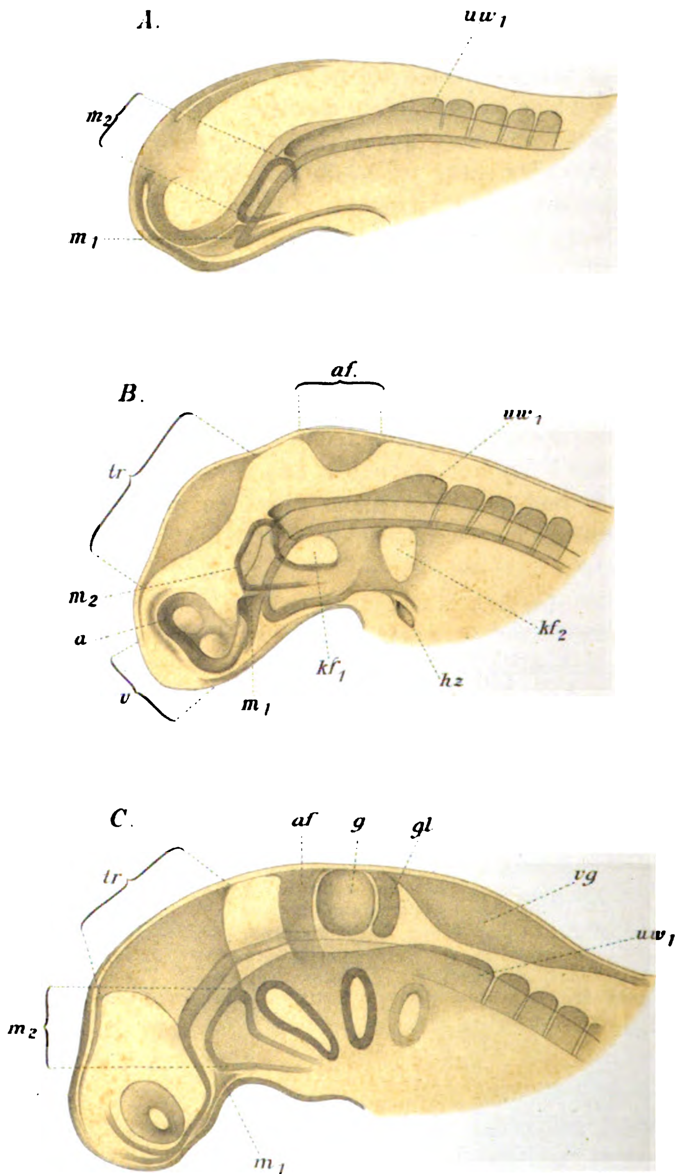
Zeit hervor. Ich habe eine sehr große Zahl von Pristiurusembryonen, darunter auch solche mit 48 und 76 Urwirbeln, untersucht und glaube mit aller Bestimmtheit sagen zu können, daß der Urwirbel, den VAN WIJHE an einem Embryo mit 48 Urwirbeln für das sechste oder siebente Kopfsegment hält, identisch ist mit jenem Urwirbel, den er an einem Embryo von 76 Urwirbeln als erstes Rumpfsegment zählt. Wie viele Urwirbel bei den Selachiern in die Bildung des Kopfes einbezogen werden, wissen wir auch heute noch nicht. Daß überhaupt eine solche Einbeziehung stattfindet, halte ich für sehr wahrscheinlich; doch dürfte die Zahl dieser Urwirbel kaum mehr als drei, vielleicht nur zwei betragen.

Ich gebe auf Taf. 2 drei Skizzen vom Kopfe junger Pristiurusembryonen, in denen ich das Mesoderm so eingezeichnet habe, wie ich es sehe.

Ebensowenig wie über die Zahl der Kopfsomiten, wissen wir über die Zahl der segmentalen Hirnnerven. Nach BEARD sollen nur der Olfactorius und Glossopharyngeus einfache Nerven sein, alle anderen sollen aus der Verschmelzung einer größeren oder geringeren Zahl ursprünglich getrennter Nerven entstanden sein. Ja, nach DOHRN sollen selbst der Abducens und Oculomotorius Multipla von Nerven vorstellen. Hinsichtlich des Vagus geht die Ansicht der Mehrzahl der Forscher dahin, daß er aus ebenso vielen Nerven verschmolzen sei, als er Kiemenbogen versorgt. Aber auch diese Ansicht ist nicht unbestritten geblieben; VAN WIJHE hat selbst früher den Vagus für einen Komplex von vier segmentalen Nerven gehalten, während er ihn jetzt aus der Verschmelzung von nur zwei dorsalen Wurzeln entstanden sein läßt.

Dies führt uns zur Frage nach dem Verhältnis zwischen Mesomerie und Branchiomerie. Aber auch auf diese Frage müssen wir die Antwort schuldig bleiben. Es mag immerhin sein, daß zwischen beiden ein Parallelismus, wenigstens bis zu einem gewissen Grade, besteht, aber irgend eine sichere Gewähr für diese Ansicht besitzen wir nicht. Ja, ich möchte, nachdem mir HATSCHEK seine schönen Zeichnungen von älteren Amphioxuslarven gezeigt hat, eher die Ansicht AHLBORN's als die GEGENBAUR's für richtig halten. Wenn aber diese Ansicht richtig sein sollte, so wäre es nicht bloß denkbar, sondern sogar wahrscheinlich, daß der Vagus einen einfachen, einheitlichen Nerv, nicht einen Komplex einer größeren Summe von solchen vorstellte.

Aber selbst wenn die Branchiomerie mit der Mesomerie kongruent wäre, bliebe noch immer die Frage bestehen, ob die Kiemenspalten zwischen je zwei Segmenten oder innerhalb der Segmente gelegen seien, mit anderen Worten, ob sie intersegmentale oder intrasegmentale



A.
uw1
m2
m1
B.
af.
uw1
tr
m2
a
v
m1
kf1
hz
kf2
C.
af
g
gl
vg
uw1
tr
m2
m1

Bildungen vorstellen. Vielleicht würde man sie lieber für intersegmental halten, entstanden infolge eines Durchbruches der Leibeswand zwischen je zwei Segmenten. Dann würden aber die knorpeligen Kiemenbogen intrasegmentale Skelettstücke sein und könnten mit den Rippen in keiner Weise verglichen werden, da diese, wie schon AHLBORN mit Recht betonte, stets in den „Intermuskularligamenten“ auftreten. Bei den Selachiern könnte aber auch im entgegengesetzten Falle, nämlich wenn die Kiemenbogen intersegmental wären, von einer Homodynamie mit den Rippen keine Rede sein, da diese bei den Selachiern an den Durchschnittslinien des horizontalen und der transversalen Muskelsepten entstehen und ein horizontales Muskelseptum am Kopfe überhaupt nicht existiert.

So stehen wir also einer ganzen Reihe offener Fragen gegenüber. Die Untersuchungen über die Entwickelung des Selachierkopfes haben die Hoffnungen, die man auf sie setzte, nicht erfüllt. Vielleicht wird man mit der Untersuchung der Ganoiden und Petromyzonten mehr Glück haben. Dabei thut aber vor allem Eines not: an die Stelle zügelloser Spekulation nüchterne Beobachtung treten zu lassen.

Bemerkung. Dieses Referat enthält einiges, was ich beim Vortrage nur ganz kurz berührt oder ganz weggelassen habe; so habe ich hier die Ansichten HUXLEY's, die erste Hypothese GEGENBAUR's aus dem Anfange der siebziger Jahre, die Hypothese FRORIEP's und einiges andere aufgenommen. Bei der großen Zahl der angemeldeten Vorträge wollte ich für mein Referat nicht ungebührlich lange Zeit in Anspruch nehmen.

Tafelerklärung.

Köpfe von Pristiurusembryonen. A. Embryo mit 17 Urwirbeln. B. Embryo mit 22—23 Urwirbeln. C. Embryo mit 29 Urwirbeln.

m_1 erstes Mesodermfragment (Kopfsomit VAN WIJHE's), m_2 zweites Mesodermfragment (zweites Kopfsomit VAN WIJHE's), uw_1 erster hinten deutlich begrenzter Urwirbel, nach vorn kontinuierlich ins Mesoderm des Vorderkopfes fortgesetzt; im Stadium C, wie es scheint, dem 3. Urwirbel der Stadien A und B entsprechend. Der 1., 2. und 3. Urwirbel früherer Stadien scheinen also zu einer gemeinsamen Masse verschmolzen zu sein. *tr*, *af*, *gl*, *vg* Trigeminus, Acusticofacialis, Glossopharyngeus und Vagus, *g* Gehörplatte, kf_1, kf_2 Kiemenfurchen, *a* Auge, *hz* Herz, *v* Stelle, an welcher das Hirnrohr noch mit dem Ectoderm zusammenhängt.

Diskussion:

Herr FRORIEP: Da der Herr Referent mich direkt interpelliert hat, will ich ganz kurz meinen Standpunkt, wie er in meinen früheren Arbeiten festgehalten, bezeichnen. Die Frage eigentlich zu erörtern, will ich unterlassen. Einmal weil die in der Diskussion zur Verfügung stehende Zeit zu kurz ist. Sodann auch deshalb, weil ich mit einer erneuten Formulierung meiner Anschauung über die Entwickelung des Kopfes warten möchte, bis ich Selachierembryonen eingehender unter-

sucht haben werde, als es mir bisher vergönnt gewesen ist. Aber das kann ich mit zwei Worten sagen, daß in der Hauptsache meine Anschauungsweise, wie sie in meinen Arbeiten dargelegt ist, mit derjenigen des Referenten vollkommen übereinstimmt. Ich habe die tiefgreifende Differenz hervorgehoben, die zwischem dem vor der Gehörblase und dem hinter der Gehörblase liegenden Teil des Kopfmesoblastes besteht, insofern im hinteren Teil eine echte Urwirbelbildung erfolgt, im vorderen aber nicht. Auf Grund dieser Differenz habe ich einen spinalen und einen praespinalen Teil des Kopfbezirkes unterschieden, und eine derartige Unterscheidung bildet, wenn ich ihn recht verstanden habe, auch die Grundlage für die Anschauung des Herrn Referenten.

---

2) Herr Hatschek:

Die Metamerie des Amphioxus und des Ammocoetes.

M. H. Die vorliegende Untersuchung nahm ihren Ausgangspunkt von der Vorstellung, daß die Erscheinungen des metamerischen Baues am besten bei jenen Wirbeltieren zu ergründen seien, bei welchen die vordersten Myomeren am vollständigsten erhalten bleiben. Als solche Tiere glaubte ich Amphioxus und Ammocoetes (sowie die Cyclostomen überhaupt) betrachten zu dürfen.

Alle hier angeführten Thatsachen aus der Anatomie und Entwickelung des Amphioxus habe ich selbst untersucht; auch die Angaben über die Anatomie des Ammocoetes beruhen auf eigener Anschauung; in Bezug auf die Entwickelung des Ammocoetes stehen mir keine eigenen Untersuchungen zu Gebote und ich stütze mich bei den hier angeführten Punkten auf die Ergebnisse anderer Forscher, besonders v. Kupffer's und Dohrn's.

Die vorliegenden Erörterungen beziehen sich nur auf eine Reihe wichtiger Organsysteme, nicht aber auf alle Organe [1]).

A. Amphioxus.

Bemerkungen über das erste Ursegment.

1) Das zuerst entstehende (älteste) Ursegment geht nach vorne in einen schmalen Fortsatz über, der als Neubildung vom primären Endoderm sich abfaltet. Dieser „rostrale Fortsatz" des Mesoderms ist als vorderstes, rudimentär ausgebildetes, und nur undeutlich von

1) Das thatsächliche Material wird an anderer Stelle eine ausführlichere Darlegung erfahren und daselbst wird auch die umfängliche Litteratur besprochen werden.

dem zweiten abgegrenztes Ursegment zu betrachten[1]). Das zuerst entstandene ist seiner Lage nach als zweites Ursegment zu zählen; auf dieses folgen nach hinten die anderen Ursegmente in strengster Altersreihe.

Die Myomeren.

2) In entsprechender Weise verhalten sich die aus einem bestimmten Teilstücke jener Ursegmente entstehenden Myomeren des Seitenrumpfmuskels. Der „rostrale Fortsatz" dieses Muskels ist als erstes, undeutlich abgegrenztes Myomer zu betrachten. Bei der Larve sind die Muskelfibrillen dieses rostralen Fortsatzes bis in die äußerste vordere Körperspitze wohl ausgebildet. In dem entwickelten Tiere werden sie rudimentär, doch finden sich Reste derselben — sogar deutlicher nach hinten abgegrenzt — am vorderen unteren Rande des zweiten [d. i. ersten bleibenden] Myomers dauernd erhalten.

Eine gesonderte Innervirung dieses rostralen Fortsatzes konnte nicht beobachtet werden.

Die drei Muskeltypen.

3) Wir unterscheiden **erstens** den lateralen oder Seitenrumpfmuskel, der aus demparachordalen Muskelblatte entsteht, **zweitens** das System des sublateralen Muskels oder Musculus transversus, welcher im Bereiche des Peribranchialsackes und auch der Mundwand aus dem medialen Blatte der Seitenfaltenhöhlen (vergl. Pkt. 22) entsteht (ähnlich verhält sich die anale Muskulatur); und endlich **drittens** die splanchnischen Muskeln, welche aus den Seitenplatten sich bilden; auch diese letzteren setzen sich in die Mundwand fort (vergl. Pkt. 22).

Centrales Nervensystem und Riechgrube.

4) Das Rückenmark zeigt auf dem Querschnitte den engen Centralkanal und über diesem die spaltförmige Nahtlinie, welche während des larvalen Wachstums immer höher wird. Beide sind von der Ganglienmasse (graue Substanz) umgeben, während die Nervenfasermasse (weiße Substanz) an der ventralen und seitlichen Peripherie sich ausbreitet.

5) Das Gehirn ist bei der Larve eine vordere Anschwellung des Medullarrohres, ist also mächtiger als das Rückenmark; es wird schon während der Metamorphose durch Zurückbleiben seines Wachstums rudimentär.

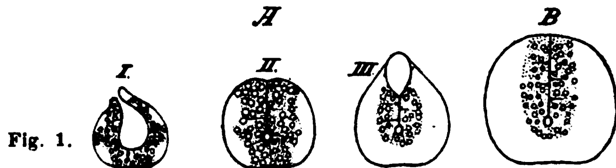
---

1) Wollte man den rostralen Fortsatz nur als einen Teil des ersten Ursegmentes betrachten, so würden sich Änderungen in der Darstellung ergeben, die jeder leicht durchführen kann. Diese Ausdrucksweise wäre vielleicht bequemer, würde aber der richtigen Auffassung wohl nicht so nahe kommen (sie wurde in einer früheren Arbeit von mir gebraucht).

Das Gehirn des j u n g e n Amphioxus besitzt dreierlei Höhlen und dem entsprechend drei Abschnitte. Der vorderste Abschnitt, das primäre Vorderhirn, zeigt auf dem Querschnitt den schon lange bekannten Ventrikel (primärer erster V.). Gegen die Flimmergrube steigt ein verengerter Fortsatz des pr. ersten Ventrikels empor, das nach aufwärts gerichtete Infundibulum (wie weiter unten sub 7 u. 8 begründet wird). In dem zweiten Abschnitt, dem Mittelhirn, verengert sich die Höhle (nach Art des Centralkanales) als Aquaeductus Sylvii. An dem dritten Abschnitt, dem Hinterhirn, beobachteten wir eine enge ventrale Höhle (Centralkanal) und eine charakteristische dorsale Erweiterung des Spaltes, die Fossa rhomboidalis.

Die dorsale Nervenleiste — wenn wir so die Ursprungslinie der dorsalen Nervenwurzeln bezeichnen dürfen — setzt sich vom Rückenmark auf das Hinterhirn fort, woselbst der zweite Hirnnerv entspringt. Von da fällt dieselbe gegen den vorderen ventralen Rand des Medullarrohres ab, denn an dieser Stelle entspringt der vorderste, d. i. der erste Hirnnerv. Diese nach vorne und ventral abfallende Linie ist als die Abgrenzung des spinalen oder Hinterhirns, gegen die epispinal gelegenen Teile, nämlich das Mittelhirn und das primäre Vorderhirn, zu betrachten. Die weiße Substanz des Hinterhirns setzt sich nach vorne in einen ventralen Zug gegen den ersten Hirnnerven fort, und in einen dorsalen Zug, der in das Mittelhirn eindringt.

Das Hirn des jungen Amphioxus liegt im Bereiche des ersten



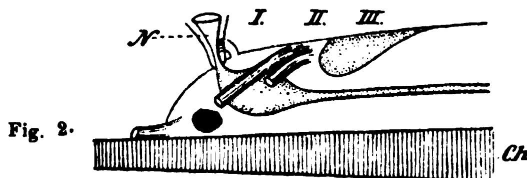


Fig. 1. Querschnitte durch das Medullarrohr eines jungen Amphioxus (L. 3 mm). *A* Querschnitte des Gehirns: *I* durch den (primären) ersten Ventrikel, *II* durch den (primären) zweiten Ventrikel (Aquaeductus Sylvii), *III* durch den (primären) dritten Ventrikel (Fossa rhomboidalis). *B* Querschnitt durch das verlängerte Mark.

Fig. 2 Gehirn mit den vordersten Nervenwurzeln eines ebensolchen jungen Amphioxus. *Ch* Chorda dorsalis. *N* Flimmergrube, an deren hintere Wand der Nervus olfactorius herantritt. *I*, *II*, *III* die drei primären Ventrikel (halb schematisch).

(rudimentären) und des zweiten Metamers. [Bei dem erwachsenen Amphioxus wird die Rautengrube meist sehr verengt und verschoben und geht nach hinten in eine längere Strecke veränderten, durch dorsale Ganglienmassen ausgezeichneten Rückenmarkes über.]

6) Die v. KOELLIKER'sche Riechgrube oder Flimmergrube ist bei jungen Tieren an ihrer tiefsten Stelle noch durch den Neuroporus mit dem Medullarrohre verbunden (an größeren Tieren schließt sich diese Öffnung, wie v. KUPFFER meine frühere Angabe korrigierend vor kurzem richtig bemerkte).

Der kurze unpaare Riechnerv (von LANGERHANS entdeckt) begiebt sich an die hintere Wand der Riechgrube, welche dort besonders reich an Sinneszellen ist.

Vergleichung des Amphioxus-Hirnes mit dem der Cranioten (zunächst mit dem des Ammocoetes)[1].

7) Die Flimmergrube des Amphioxus entspricht die Hypophysis und das Geruchsorgan der Cranioten. Bei Ammocoetes liegt die äußere Öffnung der Hypophysis noch dorsal, auch ist das Geruchsorgan hier noch mit der Hypophysis verbunden (nach den Entdeckungen von GÖTTE, SCOTT, DOHRN u. a.); das innere Ende der Hypophysis ist dem

Fig. 3.

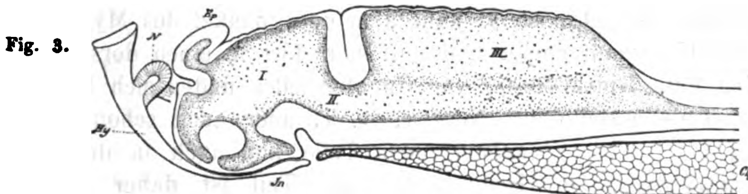


Fig. 4.

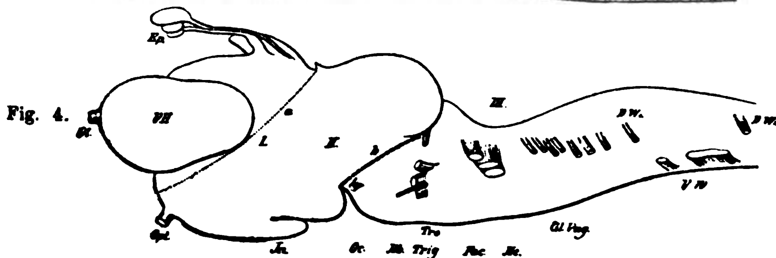


Fig. 3. Gehirn von Ammocoetes im Längsschnitt, nach AHLBORN (etwas schematisirt). *Ch* Chorda dorsalis. *N* Nase. *Hy* Hypophisis cerebri, über deren blindem Ende das Infundibulum (*In*) liegt. *Ep* Epiphyse. *I*, *II*, *III* die aus den drei primären Hirnkammern hervorgegangenen Höhlen.

Fig. 4. Gehirn von Petromyron, von der Seite gesehen, nach AHLBORN. *a* und *b* die zwei diagonalen Einschnürungen, deren letztere die Grenze zwischen prospinalem und spinalem Hirn bildet.

1) An dieser Stelle ist auf die verwandten Anschauungen VAN WIJHE's hinzuweisen.

Zuge des Infundibulums folgend (vergl. Pkt. 8) an die ventrale Fläche des Hirns gelangt.

8) Das Infundibulum, welches bei Amphioxus dorsalwärts gerichtet war, hat sich bei den Cranioten nach vorne und ventral über die verkürzte Chorda hinweggekrümmt. Zugleich sind die neuen Anlagen der Augenblasen, welche ursprünglich der dorsalen Hirnwand angehörten, nach vorne und ventral gewandert, wahrscheinlich haben sie sich zwischen den paarigen (!) Riechnerven und den neu entstehenden Großhirnblasen hindurchgeschoben, welche demnach ihre Lage nur in geringerem Grade geändert haben [1]).

Aber auch der Rest des primären Vorderhirns und das Mittelhirn sind zugleich mit ihrer mächtigeren Enwickelung stark nach vorne verschoben worden. Diese Teile, welche ursprünglich (bei Amphioxus) eine epispinale Lage hatten, sind nun prospinal geworden; sie haben das spinale Hirn oder Hinterhirn, welches bei Amphioxus bis nahe an das Vorderende des Medullarrohres reichte, nach vorn überwachsen.

Die dorsale Nervenleiste fällt auch bei den Cranioten am vorderen Ende des Hinterhirns ventralwärts ab.

Spinalnerven.

9) Die dorsale Wurzel, welche bekanntlich keine Verbindung mit der ventralen eingeht, steigt nahezu in dem Winkel des Myoseptums gegen die Unterhaut empor und teilt sich dort in einen dorsalen und ventralen Ast. Kleine Nester von Ganglienzellen finden sich besonders an der Teilungsstelle des Nerven, z. T. aber auch schon in dem aufsteigenden Teile und auch in den Ästen. Der aufsteigende Teil ist daher als eine ausgezogene Wurzel zu betrachten und die Spinalganglien, welche wenig konzentriert sind, liegen in der Unterhaut (in unmittelbarer Nähe ihres epithelialen Entstehungsortes).

10) Die dorsale Wurzel giebt einen dorsalen Ast ab (Ramus dorsalis), an welchem wir wieder unterscheiden: erstens einen

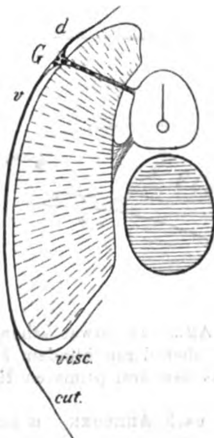


Fig. 5 Schema eines Spinalnerven von Amphioxus. *G* Ganglion der dorsalen Wurzel. *d* dorsaler Ast. *v* ventraler Ast. *cut.* dessen ventraler Cutaneus. *visc.* dessen visceraler Ast.

1) Wenn der Pigmentfleck des Amphioxus dem paarigen Wirbeltierauge entspräche, müßte diese Darstellung eine Veränderung erfahren.

N. cutaneus dorsalis, welcher mit dünnen Verzweigungen zur Epidermis des Rückens zieht, und zweitens einen N. lateralis dorsalis, welcher über dem dorsalen Rand des Muskels (Basis der Rückenflosse) mit kurzen dicken Verzweigungen am Epithel endet. — Von dem ventralen Ast (Ramus ventralis) sehen wir in ähnlicher Weise einen N. cutaneus ventralis und einen N. lateralis ventralis abgehen. Die N. laterales sind am Vorderende des Körpers und am Schwanze besonders stark entwickelt und gewinnen dort eine größere Selbständigkeit; sie sind daselbst schief nach vorne resp. nach hinten gerichtet. (In der Mitte des Körpers habe ich dieselben noch nicht nachgewiesen.)

Ein besonderer dritter Zweig des Ramus ventralis ist der Nervus visceralis, welcher, den ventralen Rand des Seitenrumpfmuskels umgreifend, nach innen zieht. Derselbe innervirt den Musc. transversus und die splanchnischen Muskeln und ist wahrscheinlich auch sensitiv. Er neigt zur Plexusbildung (vergl. Pkt. 18). — Die N. viscerales wurden von A. Schneider im Bereich des Mundes und Peribranchialsackes entdeckt und mit dem N. vagus verglichen; diese Nerven kommen aber auch den Körpersegmenten hinter dem Atemporus zu.

11) Die ventrale Wurzel ist der spezielle Nerv des Seitenrumpfmuskels (Scheider, van Wijhe), an den sie dorsale und ventrale Faserbündel abgiebt.

Physiologischer Charakter der Spinalnerven des Amphioxus.

12) Die ventrale Wurzel ist rein motorischer Natur. Die dorsale Wurzel ist an und für sich gemischter Natur und zwar giebt sie mehrere rein sensitive Nerven ab und einen Nerven (N. visceralis), der gemischter und zwar vorwiegend motorischer Natur ist [1]).

Lagebeziehung der Nerven bei den Cranioten und deren Ableitung.

13) Bei den Cranioten ist das Spinalganglion unter Verkürzung der dorsalen Wurzel in die Tiefe gerückt. Der dorsale (cutane) Ast

1) van Wijhe hat das große Verdienst, eine Korrektur des Bell'schen Gesetzes angebahnt zu haben, wodurch nicht nur eine richtigere Auffassung der Kopfnerven, sondern auch ein tieferes Verständnis jenes Gesetzes ermöglicht wurde. Seine Anschauungen werden von mir bei Amphioxus als richtig erwiesen und weiter geführt. Es ist nicht zu bezweifeln, daß von den hier vorliegenden ursprünglichen Verhältnissen diejenigen der Cranioten ableitbar sind; es ist zu hoffen, daß auch die physiologische Forschung hier fruchtbare Anknüpfungspunkte finden wird.

hat, indem er im Myoseptum gegen die Rückenfläche aufsteigt, seine bestimmte Lagebeziehung zum Myomer besser bewahrt, während der ventrale Ast, der medial von der Muskelmasse verläuft, vom Myoseptum in höherem Grade unabhängig geworden ist. Hierbei ist die Anastomose mit der ventralen Wurzel und der zusammenhängende Verlauf mit deren Ästen zu beachten.

Metameres Verhältnis der spinalen Nerven.

14) Die dorsale Nervenwurzel steigt in einem Myoseptum zur Haut empor. Da die zugehörige ventrale Nervenwurzel das vor diesem Septum gelegene Myomer innerviert, so zählt man den Spinalnerven dem vor ihm gelegenen Myomer zu [1]).

15) Vor dem ersten Myomer findet sich eine besondere dorsale Nervenwurzel; diesem Nerven kommt eine zugehörige ventrale Wurzel an und für sich nicht zu.

Der zweite Nerv liegt hinter diesem Myomer. Da dasselbe rudimentär ist (vergl. Punkt 2) und keine vom nächsten Myomer gesonderte Innervierung zeigt, so fehlt auch diesem zweiten Nerven eine ventrale Wurzel. Diese beiden Nerven sind zu dem ersten Metamer zu zählen. — Der dritte Nerv ist ein vollständiger und gehört dem zweiten Metamer an, und so fort.

Eigentümlichkeiten der vordersten Nervenpaare.

16) Das erste Nervenpaar zieht längs der dorsalen Seite der Chorda (und des rostralen Muskels bei der Larve) nach vorne und versorgt das Epithel am Vorderende des Rostrums. Seine dicken Endzweige sind mit den Quatrefages'schen Ganglienzellen versehen — ebenso wie bei einem Teile des zweiten Nerven. — Ich deute diesen Nerven jederseits als einen N. lateralis (vielleicht als vereinigten N. lateralis dorsalis und ventralis, welche beide stark nach vorne gerichtet und miteinander verschmolzen sind). Die Zugehörigkeit eines Cutaneus dorsalis (dicht vor dem Gehirn aufsteigend) ist wahrscheinlich. Einen zugehörigen N. cutaneus ventralis und N. visceralis konnte ich nicht beobachten, es ist jedoch möglich, daß dieselben in den ventralen Teilen des nächsten Nerven mitenthalten sind [2]).

---

1) Man könnte auch die Ausdrucksweise wählen, daß ursprünglich die dorsalen Wurzeln intersegmental, die ventralen annähernd segmental gelegen wären (mit Rücksicht auf ihre Endigung).

1) In diesem Falle wäre die Gruppierung der Nerventeile schon ganz ähnlich wie bei den Cranioten (vergl. Punkt 37); der erste Nerv des

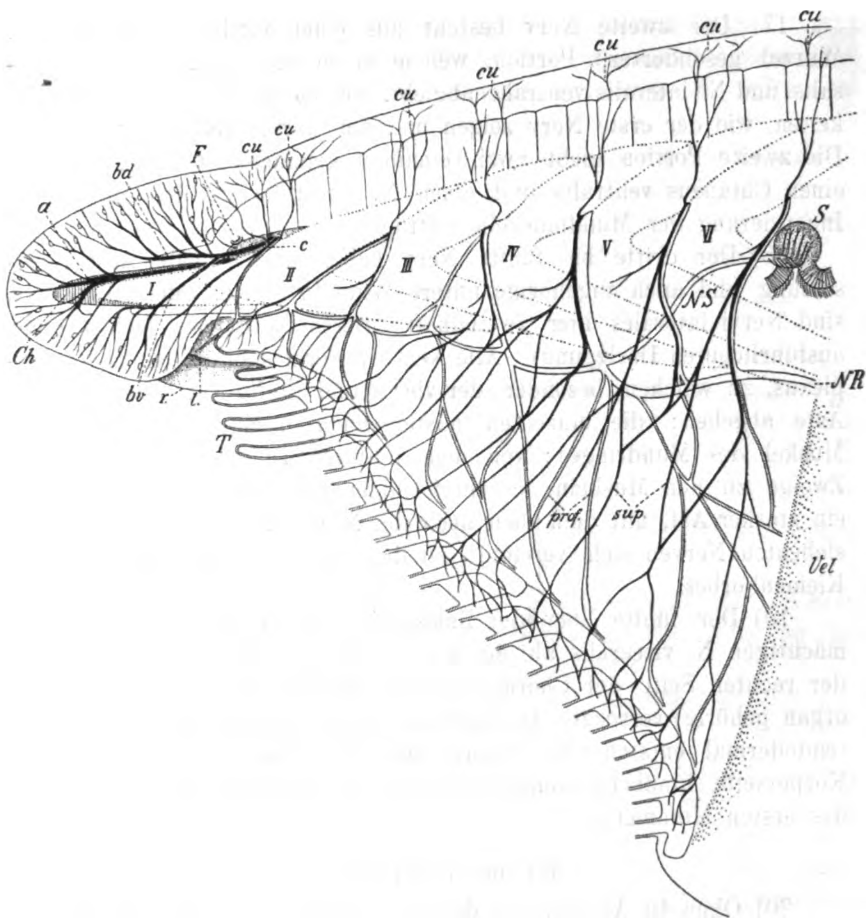


Fig. 6. Linksseitiges Vorderende von Amphioxus, mit den peripheren Nerven. *Ch* Chorda. *T* Mundcirren. *r*, *l* rechter und linker Rand des vorderen Mundwinkels (asymmetrisch). *S* Sinnesorgan. *F* Flimmergrube. *I* Rostraler Fortsatz des Seitenrumpfmuskels (selten in solcher Ausdehnung persistirend); er ist gegen das Myomer II undeutlich abgegrenzt. *III* bis *VI* die folgenden Myomere. — Nerven: *a* vorderes Hirnnervenpaar (Ophth. profundus). *b* vordere Portion des zweiten Hirnnerven, u. zw. *bd* dorsaler Ast derelben (Ophth. superficiales) und *bv* ventraler Ast (maxillaris?). *c* hintere Portion des zweiten Hirnnerven mit *cu*, *cu* zwei Cutanei dorsales (Frontalis primus und secundus) und einem kompleten ventralen Ast (Mandibularis).

Die folgenden spinalen Nerven besitzen je einen dorsalen Ast *cu* und einen ventralen Ast; letztere entsenden erstens einen oberflächlichen cutanen Nervenplexus zu den Mundcirren (*sup.*) und zweitens einen tiefen Nervenplexus, welcher Zweige abgiebt zu dem Ringmuskel des Mundes (*prof.*), sowie zu den Muskeln des Velums (*Vel*); ferner einen Nerven zum oralen Sinnesorgan (*NS*) und einen Nervus Recurrens (*NR*), der zu dem Kiemenplexus zieht.

Die Nerven des tiefen Plexus (Rami viscerales) sind weiß, alle übrigen Nerven schwarz dargestellt.

Das Sinnesorgan (*S*) ist der Übersichtlichkeit wegen in der Zeichnung etwas nach hinten verschoben.

17) Der zweite Nerv besteht aus einer vorderen (oft bis zur Wurzel gesonderten) Portion, welche einen starken N. lateralis dorsalis und N. lateralis ventralis abgiebt, welche dieselben Eigentümlichkeiten wie der erste Nerv zeigen und das übrige Rostrum versorgen. Die zweite Portion giebt zwei (einander genäherte) Cutanei dorsales, einen Cutaneus ventralis und einen N. visceralis ab, der bereits zur Innervierung der Mundmuskeln beiträgt.

18) Der dritte bis fünfte Nerv haben die normale Zusammensetzung und auch zugehörige untere Wurzeln (vergl. Punkt 15), doch sind Nervi laterales hier zweifelhaft (dieses Verhältnis bedarf einer ausführlicheren Darlegung). Alle Nervi viscerales bilden einen Nervenplexus, zu welchem besonders der vierte und fünfte Nerv die stärksten Äste abgeben; die einzelnen absteigenden Zweige ziehen zu dem Muskel des Mundringes; von dem hinteren Teile des Plexus gehen Zweige zu den Muskeln des ringförmigen Schlundsegels; ferner zieht ein starker Ast, mit dem auch noch der N. visceralis des sechsten und siebenten Nerven sich vereinigt, zu dem visceralen Nervenplexus des Kiemenkorbes.

19) Der fünfte Nerv der linken Körperseite giebt einen überaus mächtigen N. visceralis ab, der mit einem sehr dicken Zweige das an der rechten Seite der Chorda liegende Mundsinnesorgan (zum Räderorgan gehörig) versorgt. Die Entwickelungsgeschichte lehrt, daß dieses (endodermal entstehende) Organ von der linken nach der rechten Körperseite hinübergewandert ist; es lag ursprünglich im Bereiche des ersten Metamers.

Kiemenspalten[1]).

20) Ohne die Asymmetrie der Larve näher zu erörtern, bezeichnen wir als erste Kiementasche (Spalte) die vorderen Endodermsäckchen, respektive die mit dem oralen Sinnesorgan ausgestattete Flimmergrube,

---

Amphioxus würde dann allein dem Ophthalmicus profundus entsprechen, der neben ihm verlaufende (*bd*) dem Ophth. superficialis; der ventrale Nerv des Rostrums (*bv*) dem Maxillaris, der folgende ventrale Nerventeil (*c*) zum größten Teil dem Mandibularis (vergl. Erklärung der Fig. 6).

1) In Bezug auf die Deutung der vorderen Kiemenspalten stimme ich zum größten Teil mit Ray-Lankester überein. Dabei muß ich besonders das große Verdienst Dohrn's hervorheben, welcher die Homologie der Spritzlochspalte der Fische mit der Pseudobranchialrinne des Ammocoetes und der Ascidien (womit Amphioxus ganz übereinstimmt) begründet, und so einen festen Punkt für die Vergleichung der verschiedenen Spaltenbildungen geschaffen hat.

welche später zum Räderorgan des Mundes wird. Sie liegt vor und über der Schlundpforte (dieselbe ist keine Kiemenspalte), welche der Larve als Mund dient. Die zweite Kiemenspalte ist durch die Pseudo-

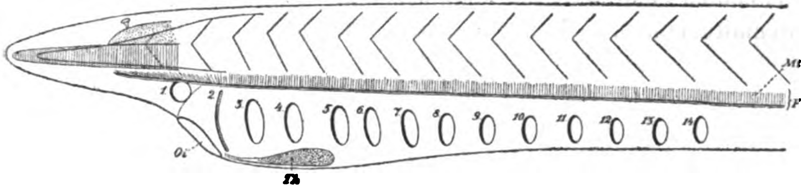


Fig. 7. Schema einer Amphioxuslarve, deren asymmetrische Ausbildung durch Reconstruction aufgehoben gedacht ist. *F* Peribranchialfalte, welche nach vorne in die Stomodaeumfalte übergeht. *Mt* Musculus transversus. *Oi* Schlundpforte (Larvenmund). *Th* kolbenförmige Drüse. 1 Räderorgan. 2 Pseudobranchialleiste, 3—14 die zwölf folgenden echten Kiemenspalten.

branchialrinne (vorderer Wimperbogen) repräsentiert. Darauf folgen 12 echte Kiemenspalten.

21) Die erste Spalte (Räderorgan-Anlage) liegt an der hinteren Grenze des ersten Metamers (intersegmental), die zweite an der des zweiten Metamers u. s. w. bis zum 14. Metamer.

Der Kiemenkorb wird bei der Metamorphose nach hinten verschoben.

Nach der Metamorphose findet eine successive Neubildung von Kiemenspalten am hinteren Rande des Kiemenkorbes statt, und es wird so im Verlaufe des Wachstums noch eine sehr große Anzahl neuer Kiemenspalten gebildet, ohne daß hierzu wesentlich neue Metamerenbezirke herangezogen werden; die alten Kiemenspalten werden dabei von den neuen nach vorne zusammengedrängt.

Die ersten während der larvalen Entwickelung entstandenen Kiemenspalten sind metamer angeordnet. Diese Metamerie ist nur in den ursprünglichen Lagebeziehungen zu den Myomeren begründet; bestimmte Beziehungen zu metameren Nerven sind durch die Plexusbildung aufgehoben. — Die späteren Kiemenspalten sind hypermetamer (die Metamerenzahl weit übertreffend) entwickelt.

Mundbildung.

22) Die ungemein klaren Gesetze der Mundbildung werden nur durch die Asymmetrie bei der Entwickelung verdeckt; dieselben finden aber noch im definitiven Bau ihren deutlichen Ausdruck.

Die Mundhöhle (Stomodaeum) wird (zu Ende des Larvenlebens)

durch eine Längsfalte gebildet, die ihre Fortsetzung in jener Falte findet, die den Peribranchialsack aufbaut.

An der Wand des Peribranchialsackes (Peribranchialfalte) unterscheiden wir verschiedene Höhlen und zwar kleine mehrfache „Unterfaltenhöhlen" und die großen einfachen „Oberfaltenhöhlen" (oder sogen. Seitenfaltenhöhlen). Von der medialen Epithellamelle dieser beiden

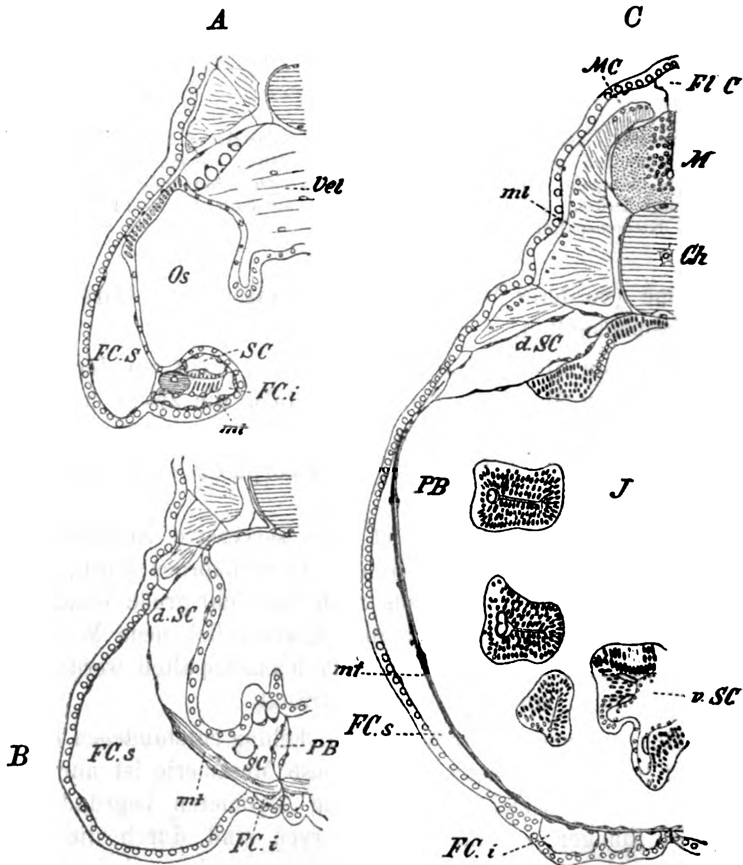


Fig. 8. Querschnitte von einem jungen Amphioxus (L. 3 mm) (rechtsseitige Hälften, daher spiegelbildlich zu nehmen). *A* durch die hintere Mundregion. *Vel* Velum. *Os* Mundhöhle. *FC.s* obere Faltenhöhle. *FC.i* untere Faltenhöhle (zwischen beiden der Querschnitt des Ringknorpels). *SC* Splanchnocoel. *mt* äußerer Ringmuskel des Mundes. *B* durch das Vorderende der Kiemenregion. *PB* Ausläufer der Peribranchialhöhle. *d.SC* und *SC* Splanchnocoel. *FC.s* und *FC.i* obere und untere Faltenhöhle. *mt* Musculus transversus. *C* durch die Kiemenregion. *M* Medullarrohr. *Ch* Chorda. *J* Höhle des Kiemendarmes. *PB* Peribranchialhöhle. *FlC* dorsale Flossenhöhle. *MC* Myocoel. *ml* Seitenrumpfmuskel. *d.SC* und *v.SC* dorsales (epibranchiales) und ventrales (hypobranchiales) Splanchocoel. *FC.s* und *FC.i* obere und untere Faltenhöhle. *mt* Musculus transversus.

Höhlen wird der Musculus transversus ausgebildet (welcher erst mit der Schließung der Peribranchialfalten ventral herabrückt). Eine dritte Höhle ist die epibranchiale Visceralhöhle, welche dem dorsalen Rande des Peribranchialsackes entlang zieht.

Die seitliche Mundwand ist in ähnlicher Weise aufgebaut. Die Unterfaltenhöhlen erstrecken sich längs des ganzen knorpeligen Mundringes und auch die Oberfaltenhöhlen begleiten denselben noch eine Strecke weit. Von der medialen Wand der ersteren Höhle stammt der äußere Mundringmuskel, welcher eine direkte Fortsetzung des Musculus transversus ist. — Auch die epibranchiale Visceralhöhle (mit der hypobranchialen sich vereinigend) sendet einen Fortsatz nach vorne längs des ganzen Mundringes, und von ihrer parietalen Lamelle (Somatopleura) stammt der innere Muskel des Mundringes[1]).

23) Weitere anatomische Vergleichung lehrt, daß die Peribranchialfalten in die unpaare ventrale Flosse übergehen, die vor und hinter dem After sich erstreckt (untere Faltenhöhlen = ventrale Flossenhöhlen) und auch am Rostrum angedeutet ist. Wir sehen, daß eine einheitliche Bildung in den aufeinanderfolgenden Körperregionen durch verschiedene Differenzierung folgende Teile geliefert hat: 1) Ventrale unpaare Flosse des Rostrums, 2) primärer Kiemendeckel im Bereiche der ersten Kiemenspalte nebst Schlundpforte, d. i. die seitliche Mundwand, 3) primärer Kiemendeckel im Bereiche des Kiemenkorbes, d. i. Peribranchialfalte (respektive primäre paarige Seitenflosse), 4) die unpaare ventrale Flosse vor und hinter dem After.

B. Ammocoetes.

Seitenrumpfmuskel (s. str.).

24) Der Seitenrumpfmuskel des Ammocoetes reicht sehr weit nach vorne. Seine oberflächlichen Teile ziehen über Ohrblase und Auge hinaus bis in die Nasengegend; in der Tiefe reicht er aber doch nur bis auf den hinteren Teil der Ohrblase hinan.

25) An den Myomeren unterscheidet man 1) einen mittleren (den ursprünglichen) Teil, 2) einen dorsalen (hinzugewachsenen) Teil, der nach vorne umbiegend zuletzt in einen langen dünnen Fortsatz ausläuft, und 3) einen ventralen (hinzugewachsenen) Teil. In der Kiemenregion sind die ventralen Teile ganz abgesondert, es sind deren aber

1) Die Mundbildung der Cranioten entspricht wohl im Prinzip derjenigen des Amphioxus. Doch ist keinesfalls eine so große Strecke der Seitenfalten bei den Cranioten in den Mund einbezogen, und dieser entspricht etwa nur dem vordersten Teile des Amphioxusmundes.

weniger zu zählen als dorsale und mittlere; dies erkläre ich daraus, daß einige Myomeren an ihrem Hinunterwachsen durch die Kiemenspalten behindert wurden und daher keine ventralen Teile lieferten. Das erste Myomer besteht wie die folgenden aus allen drei Teilen (A. SCHNEIDER kannte nur den mittleren Teil).

26) Die dorsalen Teile sind von den mittleren nur im Bereiche der beiden vordersten Myomeren durch den „dorsolateralen Muskel-

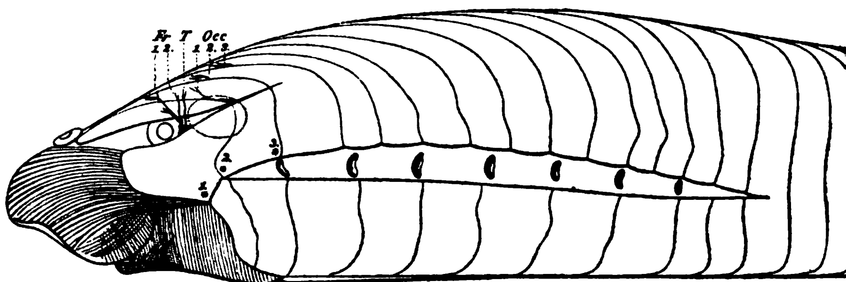


Fig. 9. Vorderende von Ammocoetes. Darstellung der Muskeln nach Entfernung der Haut. *Fr* 1. 2. Nervus frontalis primus und secundus. *T* Nervus temporalis (außen vom Musc. rectus externus aufsteigend. *Occ* 1. 2. 3. erster, zweiter und dritter Nervus occipitalis. 1_*. 2_*. 3_*. erstes, zweites und drittes epibranchiales Sinnesorgan (deren Beziehungen zu den Myomeren sind sekundär).

spalt" getrennt, welcher der oberen Seitenlinie entspricht und in welchen Auge und Ohrblase sich einschieben.

Die ventralen Muskelteile sind von den mittleren durch den „ventrolateralen Muskelspalt" getrennt, welcher horizontal verläuft und am ersten Myomer ventral abfällt. Dieser Spalt ist nur im Bereiche des Kiemenkorbes entwickelt und entspricht zugleich der (primitiven) Kiemendeckelspalte. In seiner Tiefe liegen die äußeren Kiemenöffnungen und längs seines dorsalen Randes finden sich die Organe der ventralen Seitenlinie (epibranchialen Organe) angeordnet.

Metameres Verhältnis des Seitenrumpfmuskels.

27) Der Seitenrumpfmuskel entsteht aus den metaotischen Myomeren. Nach v. KUPFFER soll das erste metaotische Myomer, welches vor dem N. Glossopharyngeus liegt, der Rückbildung anheimfallen. Ich finde aber, daß der N. cutaneus dorsalis des Glossopharyngeus (vergl. Pkt. 40) hinter dem ersten vorhandenen Myomer aufsteigt; es ist daher jene embryologische Angabe auf Grund des anatomischen Befundes zu korrigieren. Es ist keines der metaotischen Myomere rückgebildet worden.

Prootischer Seitenrumpfmuskel (= Musc. rectus oculi externus).

28) Der Musc. lateralis oculi (od. M. rectus externus) entspricht einem prootischen Myomer. Dies geht aus folgendem hervor: 1) Er setzt sich an den mittleren Teil des ersten Myomers — dessen oberflächliche Schicht sich aber weit über ihn vorschiebt — und zwar an dessen vorderes Myoseptum, und zieht als gerade Fortsetzung jenes Muskelteiles nach vorne zum Auge. 2) Er zeigt einen ähnlichen Kästchenbau, wie er dem Seitenrumpfmuskel zukommt (aber lockerer geordnete dünnere Muskelfasern). 3) Der N. cutaneus dorsalis des N. fascialis zieht hinter ihm der des zweiten Trigeminus vor ihm zur Haut empor (vergl. Pkt. 38).

Hierzu sind folgende embryologische Daten anzuführen: Nach den Abbildungen von KUPFFER ist das parachordale Muskelblatt auch in der prootischen Region in charakteristischer Weise entwickelt; dasselbe ist nicht in Segmente gegliedert. Mit Rücksicht auf die Nerven (siehe Pkt. 37) vergleiche ich dasselbe mit dem zweiten Myomer des Amphioxus; das schon bei Amphioxus rudimentäre erste rostrale Myomer fehlt oder ist vielleicht mit in dem zweiten enthalten. Auf dieses prootische Myomer beziehe ich den Musculus lateralis oculi. Diese Deutung stimmt mit dem Befunde VAN WIJHE's bei den Embryonen von Haifischen in gewissem Sinne überein.

Die übrigen Augenmuskeln.

29) Der Musculus obliquus oculi superior erscheint als eine Abgliederung der Muskeln des Schlundsegels (welche dem Adductor des Mandibularbogens entsprechen). Vom vorderen inneren Rande dieses Muskels dringt nämlich ein Muskelfaserbündel dorsal in das Bindegewebe ein und zieht seitlich am Trabekel vorbei zwischem dem ersten und zweiten Trigeminusganglion hindurch bis in

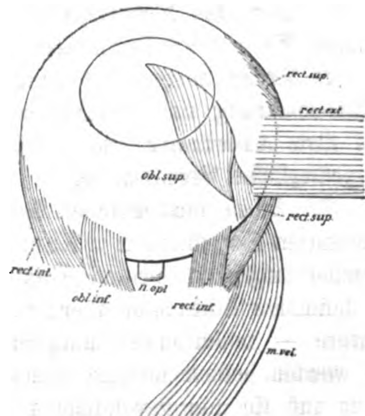


Fig. 10. Ammocoetes (L. 12 cm). Augenmuskeln der linken Seite von außen gesehen (nach Schnitten rekonstruiert). *rect. ext.* Musculus rectus externus *obl. sup.* Musculus obliquus superior. *m. vel.* Ausläufer der Muskeln des Velum. *rect. sup.* Musculus rectus superior. *rect. inf.* Musculus rectus inferior. *rect. int.* Musculus rectus internus. *obl. inf.* Musculus obliquus inferior. *n. opt.* Nervus opticus.

die Nähe des Auges, wo es im Bindegewebe zugespitzt endet. Von da beginnt — wie ein zweiter Muskelbauch — mit seinem zugespitzten hinteren Ende der Musc. obliquus superior und zieht, wieder anschwellend, in gleicher Richtung weiter zum Auge. Die histologische Übereinstimmung beider Muskelteile ist eine vollkommene.

Dieses Verhältnis ähnelt in hohem Grade jenem, welches van Wijhe als ein embryonales von den Selachiern abgebildet hat. Seine Deutung ist aber dahin zu korrigieren, daß der M. obliqu. sup. nicht dem parachordalen Muskelblatte, sondern den Seitenplatten zugehört.

30) Die übrigen Augenmuskeln, die in Form eines Kegelmantels an der medialen ventralen Seite des Augapfels sich finden, bilden in Bezug auf ihre Lage und histologische Beschaffenheit eine dritte Gruppe, deren Ableitung nicht ganz sicher erscheint. Sie sind wahrscheinlich von den Konstriktoren des Visceralapparates abzuleiten. Keinesfalls können sie nach ihrer Lage, Verlaufsrichtung und Struktur zu den Seitenrumpfmuskeln in Beziehung gebracht werden.

Die Hirnnerven.

31) Eine Untersuchung der peripheren Nerven des Kopfes (vermittelst Schnittserien) ergab zunächst im allgemeinen folgendes:

a) Es herrscht eine sehr große Übereinstimmung mit dem genau bekannten Nervensystem der Fische, insofern als alle bei den Fischen vorkommenden Nervenäste sich hier in typischer Weise wiederfinden; in dem Gesamtbilde der Nervenverzweigungen kommen jedoch gewisse Eigentümlichkeiten der Körpergestaltung zur Geltung (die zum Teil primitiver Natur sind).

b) Das Nervensystem zeigt gewisse ursprüngliche Charaktere, insofern als einzelne Nerven, die den Fischen (soweit bis jetzt bekannt) fehlen, hier das Nervensystem sozusagen in morphologisch schematischer Weise vervollständigen;

c) ferner zeigen die Ganglien — sowohl in Bezug auf ihre Zusammensetzung aus verschiedenartigen Teilstücken, als auch in Bezug auf ihre Anordnung und Verbindung — ebenfalls in hohem Grade ursprüngliche Verhältnisse.

32) Diese anatomischen Befunde stehen mit den durch die ausgezeichneten Forschungen v. Kupffer's bekannt gewordenen embryonalen Erscheinungen in bestem Einklang. Alle embryonalen Teile werden in definitive Bildungen übergeführt, ohne daß — wie v. Kupffer vermutete — bedeutende Umlagerungen und Neugestaltungen stattfänden. Es werden jedoch manche seiner embryologischen Deutungen mit Rücksicht auf die nun gewonnene genauere Kenntnis der späteren Zustände

eine Änderung erfahren. Dies betrifft z. B. mehrere seiner vordersten sogenannten epibranchialen Ganglien.

Ferner werden wir auch in Bezug auf die ganz allgemeine theoretische Auffassung der Kopfnerven zu anderen Schlüssen kommen (vergl. Pkt. 33, 36).

Typische Zusammensetzung der Hirnnerven.

33) Die Hirnnerven zeigen sich aus allen jenen Teilen zusammengesetzt, welche wir bei den typischen Spinalnerven des Amphioxus fanden.

Von der dorsalen Wurzel — die wir hier zunächst allein betrachten — gehen aus a) ein Ramus dorsalis, der sich in 1) einen N. cutaneus dorsalis und 2) einen N. lateralis dorsalis gliedert, b) ein Ramus ventralis; dieser giebt ab 3) den N. lateralis ventralis, welcher nebst einem Cutaneus den sogenannten „N. praetrematicus“ darstellt, ferner 4) mächtige Rami viscerales und 5) den Cutaneus ventralis; letztere beide machen den sogen. „N. posttrematicus“ aus.

Nur die Rami viscerales führen motorische Fasern, welche die Muskeln der Kiemen und des Mundes versorgen, und daneben auch sensible Fasern für die Kiemenschleimhaut. Alle anderen Äste sind rein sensibel.

An dem Ganglion der dorsalen Wurzel kann man eine Anzahl von Teilen unterscheiden, welche den einzelnen Ästen entsprechen. Der dorsale Ast ist mit zwei Ganglien, einem G. des N. cutaneus dorsalis und einem G. des N. lateralis dorsalis versehen. Der ventrale Ast besitzt ein Ganglion, welches (am erwachsenen Ammocoetes!) nicht weiter in deutlich unterscheidbare Teile zu zerlegen ist[1].

34) Man findet eine Längskommissur, welche die Ganglien aller Nervi laterales dorsales in Verbindung setzt; als deren Fortsetzung erstreckt sich der N. recurrens lateralis vom Vagus aus nach hinten durch den ganzen Körper. Dieses Längsnervensystem steht in Beziehung zu den Sinnesorganen der dorsalen Seitenlinie, diese Linie erstreckt sich nach vorne nicht nur an der dorsalen Seite des Auges, sondern umgreift dasselbe von hintenher auch noch mit einer ventralen Abzweigung; dieser letzteren entspricht der N. buccalis des Facialis. — Der N. lateralis vagi hat (phylogenetisch) die Nervi laterales aller

---

1) Eine solche Sonderung scheint nach Kupffer's Untersuchungen bei der embryonalen Entwickelung vorzuliegen; er unterscheidet ein G. sympathicum (= cutaneo-viscerale?) und ein G. laterale (= lat.-ventr.).

Spinalnerven an sich genommen, indem dieselben ihre ursprüngliche Verbindung verloren haben.

35) Eine andere Längskommissur setzt alle Ganglien der Rami ventrales im ganzen Bereiche der Kiemenregion miteinander in Verbindung, ein Verhalten, welches aber nur in früheren Stadien vollkommen sich ausprägt, wie v. KUPFFER gezeigt hat; wir werden weiterhin mit Rücksicht auf diese Erscheinung die Theorie erörtern, daß der N. vagus eine Anzahl solcher Ganglienteile samt ihrem ganzen Verbreitungsgebiet, welche ursprünglich den nächsten metamerischen Nerven angehörten, übernommen hat (partielle Polymerie des Vagus).

Die epibranchialen Sinnesorgane — oder Organe der ventralen Seitenlinie — welche in ihrer Anordnung den Kiemenspalten folgen, werden von Nervi laterales ventr. versorgt, die einzeln von jedem Ramus praetrematicus abzweigen. Die Sinnesorgane bestehen bei den größeren Ammocoeten aus gehäuften kleinen Organen in einem bestimmten Epithelbezirk [2]).

Spinale Natur der Kopfnerven.

36) Durch unsere Vergleichungen kommen wir auf den Standpunkt der alten Theorie zurück (PROCHASKA, SÖMMERING, GEGENBAUR u. a.), nach welcher die Kopfnerven den Spinalnerven entsprechen. Nur daß wir annehmen, daß die Kopfnerven vollständig geblieben sind, während die Spinalnerven gewisse Teile (z. B. die N. laterales dorsales) eingebüßt haben, indem sie dieselben an die Kopfnerven abgaben.

Spezielle Betrachtung der Kopfnerven.

37) Der **Trigeminus** entspricht zwei Nerven. Dem Trigeminus A gehören an: 1) der N. frontalis primus (= cutaneus dorsalis), 2) die Portio profunda des Ophthalmicus (= lateralis dorsalis), 3) der N. mandibularis (= Ramus ventralis); letzterer giebt vordere oberflächliche cutane Äste ab (N. infraorbitalis), ferner einen tiefen Ast, der die Muskelschichten durchbohrt und zur Schleimhaut des Mundes geht (N. buccinatorius?); dessen mächtigere vordere Portion versorgt die Mundtentakel, ein hinterer schwächerer Ast zieht längs der Mundschleimhaut im Bogen vor der seitlichen Ausbuchtung des Mundes einher bis zur ventralen Seite. Durch diese tiefen Zweige des maxillaris werden auch die Muskeln der vorderen Mundregion versorgt. Der

2) DOHRN hat die Lage der verschiedenen Seitenorgane genau angegeben. In der Unterscheidung einer dorsalen und ventralen (epibranchialen) Seitenlinie schließe ich mich der Deutung v. KUPFFER's an.

maxillaris entspricht zweifellos einem R. ventralis und gehört zum Trigeminus A, da der Trig. B im N. mandibularis schon einen kompleten R. ventralis besitzt. (Hiermit bestätigen wir die ursprüngliche Anschauung GEGENBAUR's.)

Zu dem Trigeminus B gehören: 1) der N. frontalis secundus (= cutaneus dorsalis), 2) die Portio superficialis des Ophthalmicus (= lateralis dorsalis) und 3) der N. mandibularis (= R. ventralis), der letztere gliedert sich typisch in einen Praetrematicus und einen Posttrematicus (wie schon v. KUPFFER zeigte), welche das Rudiment einer Kiemenspalte zwischen sich fassen [1]). Der letztere (Mandib. profundus) dringt in das Velum ein, giebt zahlreiche starke viscerale Zweige zu den Muskeln desselben ab und verläßt es wieder am ventralen Rande, um als Hautnerv nach vorne zu ziehen (N. mentalis). Der erstere (Mandib. superficialis) zieht an dem vorderen Rande der Velum-Insertion hin und giebt Zweige zu einem ventralen Seitenorgan und zu der Haut; er sendet eine Kommissur zu dem Praetrematicus des Facialis. In der Verzweigung des N. mandibularis sind an und für sich deutliche Zeugnisse einer ehemaligen mandibularen Kiemenspalte gegeben.

Zu jedem Cutaneus dorsalis, Lateralis dorsalis und R. ventralis des Trigeminus A und des Trigeminus B gehört ein deutlich unterscheidbarer Ganglienabschnitt. Die gesamte Ganglienmasse gliedert sich aber anatomisch in zwei Hauptgruppen, die sekundäre Bedeutung haben, denn zu dem ersten Ganglion gehört das Ganglion des N. frontalis primus (= cutaneus dorsalis primus), des Ophthalmicus profundus (= lateralis dors. primus) und Ophthalmicus superficialis (= later. dors. secundus), wozu noch ein faseriger Anteil vom N. facialis sich anfügt (vergl. Pkt. 38), während zu dem zweiten Ganglion das G. des N. frontalis secundus (= cutaneus dorsalis secundus), des maxillaris (= R. ventralis primus) und des mandibularis (= R. ventralis secundus) vereinigt sind [2]).

---

1) Die mandibulare Kiemenspalte (embryonal durch die vorderen Endodermsäckchen repräsentiert) befand sich ehemals über der Gaumenpforte und öffnete sich, indem sie das Velum durchbohrte, in die Mundhöhle. Ich glaube persistierende Reste dieser Kiemenbildung beobachtet zu haben, sowie eine Ausbreitung endodermalen Epithels in der Mundhöhle, doch bedarf diese Deutung noch der embryologischen Überprüfung. — Der Mandibularbogen (bei dem Petromyzon fälschlich als Hyoid bezeichnet), welcher dieser Kiemenspalte (als hinterer Bogen) zugehörte, ist sekundär in den Dienst des Mundes einbezogen.

2) Wir sehen, daß hier nicht nur ein Ganglion des Ophthalmicus, sondern auch ein besonderes des N. frontalis primus und secundus vor-

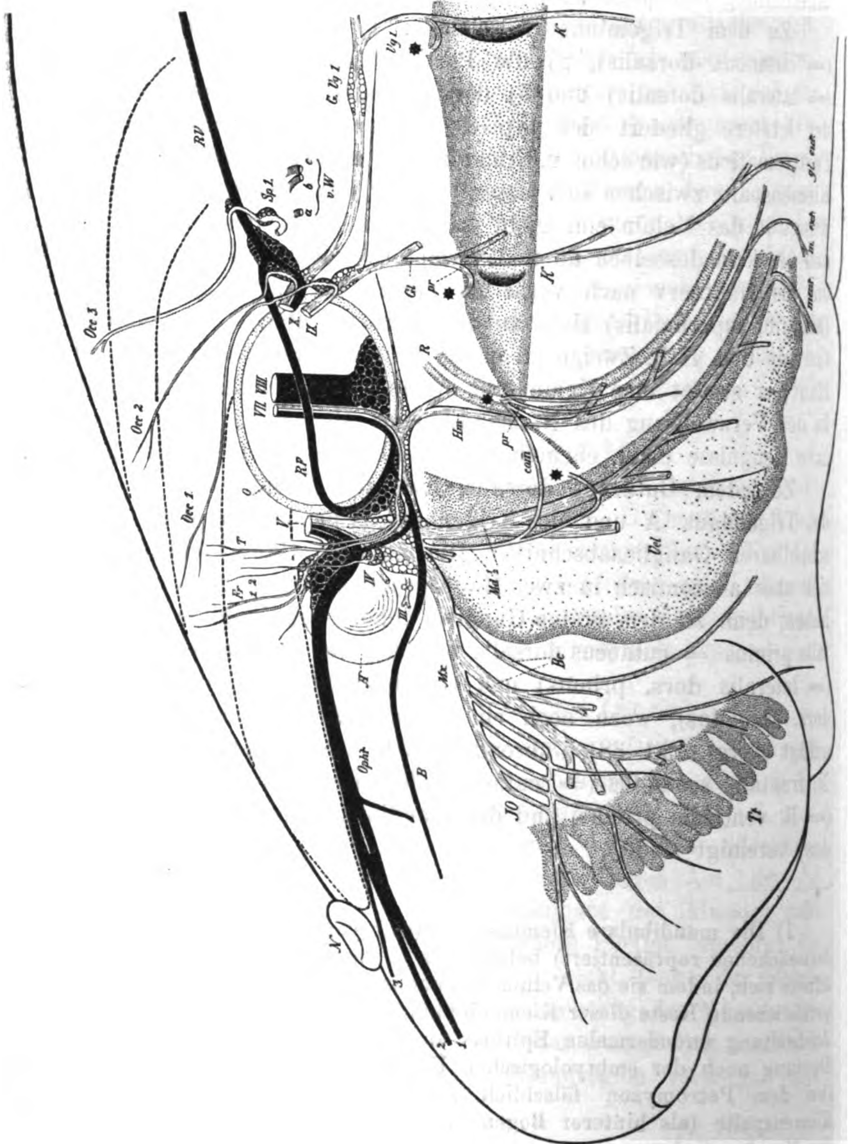

Occ 3
Occ 2
Occ 1
RV
Sp. 1
v. W
G. Vg 1
Vg 1
K
Cl
pr
R
X
II
VII. VIII
RP
O
V
T
IV
III
A
Oph
B
Mx
Bc
Vel
Hm
com
JO
Tr
N

Fig. 11. Kopfnerven von Ammocoetes (L. 12 cm), halb schematisch.

N Nase. *A* Auge. *O* knorpelige Ohrblase. *Tt* Mundtentakel. *Vel* Velum (die hintere Anwachsstelle desselben ist dunkler punktiert). *R* Pseudobranchialrinne. *K* äußere Öffnung der Kiemenspalten. * die Sternchen bedeuten die Stellen des epibranchialen Sinnesepithels.

III bis X die Hirnnerven in üblicher Bezeichnung. Der VI. ist nicht eingezeichnet, um die Darstellung nicht zu kompliziren. *Sp* 1. Spinalartiges Ganglion des Vagus-Anhanges.

Die Nervi cutanei dorsales sind weiß, ihre Ganglien fein punktiert dargestellt.

Fr 1. 2 Nerv. frontalis primus [zu V A] und secundus [zu V B]. *T* Nerv. temporalis [zu VII]. *Occ* 1, 2, 3 Occipitalis primus, secundus, tertius (zum IX., X. und zum Vagusanhang gehörig).

Die Nervi laterales und ihre Ganglien sind schwarz gezeichnet.

Opht Nervus ophthalmicus; 1 seine Pars profunda [zu V A], 2 Pars superficialis [zu V B] und 3 Pars facialis [zu VII]. *RF* Nervus recurrens lateralis facialis [zu VII]. *VIII* Acusticus. *RV* N. recurrens lateralis

Die Nerven des Ram. ventralis sind längs schraffiert, ihre Ganglien weiß dargestellt.

Ms Nervus maxillaris (= vorderer Ast des Maxillaris profundus Fürbringer). *JO* N. infraorbitalis ist dessen oberflächlicher Ast (= R. perforans Fürbringer). *Bc* N. buccinatorii (die vorderen Aeste zu den Mundtentakeln ziehend) sind die tiefen Äste [zu V A].

Md Nervus mandibularis (= Maxillaris superficialis hinterer Ast des Max. profundus Fürbringer). 1 dessen R. praetrematicus, welcher eine Kommissur (*comm*) zum R. praetrematicus des Facialis sendet, 2 dessen R. posttrematicus; derselbe giebt starke Rami viscerales ab und einen ventralen Cutaneus, d. i. *ment* N. mentalis [V B].

Hm N. Hyomandibularis; *pr* dessen praetrematicus; er giebt ferner Rami viscerales, endlich einen Cutaneus ventralis, d. i. *m. ext.* N. maxillaris externus, ab [VII].

Gl R. ventralis (branchialis) des Glossopharyngeus. *pr* dessen Praetrematicus. *gl. cut.* dessen Cutaneus ventralis [IX].

Vg 1 der erste Ramus ventralis (branchialis) des Vagus. *G. Vg* 1 das erste ventrale (epibranchiale) Ganglion des Vagus [X].

38) Die Wurzel des N. **facialis** dringt mit dem Acusticus in die knorpelige Ohrblase ein und tritt durch deren ventrale Wand wieder aus, um sich mit ihrem Ganglion zu verbinden [1]. — Das Ganglion des facialis wird durch die Ohrblase ventralwärts gedrängt, während dasjenige des Trigeminus nach vorne, das der Vagusgruppe nach hinten verschoben erscheinen (daher der schiefe Verlauf der Wurzeln).

Aus einem vorderen kleinen Ganglienteile entspringt der Nervus temporalis fac. (= cutaneus dorsalis [2]); derselbe steigt hinten und lateral vom Musc. rectus oculi extern. zur Haut empor, während der N. frontalis secundus des Trigeminus vorne und medial an diesem Muskel verläuft; der Muskel zieht also zwischen beiden Nerven hindurch (vergl. Pkt. 28).

Aus dem zweiten Ganglienteile entspringt ein Nervenzug, der den Trigeminusganglien eng verbunden bis zum N. ophthalmicus vordringt, mit dem er als dessen Portio facialis sich vereinigt; ein anderer Ast, der N. buccalis, zieht selbständig ventral vom Auge nach vorne. Der erste Ast ist als ein N. lateralis, der zweite als ein suborbitaler Zweig desselben Nerven zu betrachten (vergl. VAN WIJHE's Äußerung). Der N. lateralis recurrens des Facialis zieht über die laterale Fläche der knorpeligen Ohrblase nach hinten, um sich mit dem Gangl. laterale vagi zu vereinigen.

Der R. ventralis, welcher von dem hinteren Ganglienteile seinen Ursprung nimmt, erweist sich, mit allen typischen Teilen eines Kiemennerven versehen, als Nerv der Pseudobranchialrinne [3]. Nebst dem hyomandibularis, der sich als Nervus posttrematicus verhält, ist ein Praetrematicus vorhanden, der zu dem schon von v. KUPFFER beobachteten Sinnesorgan einen Zweig sendet.

39) Auch der N. acusticus gehört zu dem Gebiet der Nervi laterales dors., denn das Gehörorgan wird wohl mit Recht als ein weiter entwickeltes Organ der Seitenlinie betrachtet (BEARD). Er ent-

---

handen ist. Einer Erörterung der entsprechenden Bildungen und ihrer Terminologie (G. mesencephali, G. ciliare u. s. f.) können wir uns hier nicht widmen.

1) Dieses Verhalten war schon SCHNEIDER bekannt. Es hat mich gewundert, daß DOHRN in seinen Arbeiten — denen ich sonst viele Belehrung verdanke — die Wurzel des Fascialisganglions vollkommen verkannt hat.

2) Dieser N. entspricht der „anterior dorsal pit line of head" bei Amia calva nach E. PHELPS ALLIS jr.

3) In Bezug auf diese Frage muß ich DOHRN vollständig beipflichten, welcher diesbezüglich in eine Kontroverse mit dem ausgezeichneten belgischen Forscher JULIN verwickelt ist.

spricht einem solchen Organe, welches septal zwischen Musculus later. oculi und dem nächsten Myomer gelegen war [1]).

40) Der N. glossopharyngeus entsendet einen N. occipitalis (= cutaneus dors.), welcher den N. recurrens lateralis facialis überkreuzt und dann hinter dem ersten metaotischen Myomer in der Seitenspalte zur Haut emporsteigt (er entspricht der „middle dorsal pit line of head" bei Amia).

Ein N. lateralis dors. und ein entsprechender Ganglienteil konnte nicht nachgewiesen werden. Es ist aber hervorzuheben, daß ein Nerv, vom Glossopharyngeus zur Seitenlinie ziehend, bei Amia calva von EDW. PHELPS ALLIS jr. in seiner klassischen Arbeit beschrieben wurde.

Der R. ventralis mit seinen typischen Teilen gehört zur ersten echten Kiemenspalte.

41) Der N. vagus besitzt einen Cutaneus dorsalis [2]), der hinter dem zweiten metaotischen Myomer verläuft. — Sein Gangl. laterale entsendet den Nervus recurrens lateralis vagi.

Es finden sich ferner sechs ventrale Ganglienteile vor, die durch eine vom Vagus ausgehende rücklaufende Längskommissur verbunden sind. Von jedem gehen die typischen Äste zu je einem Kiemengebiete ab. Diese Ganglien sind es, die bei den Gnathostomen zusammenrücken und in das Vagusganglion eingehen.

42) Dicht hinter dem Vagus findet sich der erste spinalartige Nerv mit Spinalganglion, dessen Cutaneus dorsalis hinter dem dritten metaotischen Myomer aufsteigt (er entspricht dem N. der „dorsal pit line of body" bei Amia).

43) Wir unterscheiden demnach bei Ammocoetes einen primären Vagus, dessen dorsale Wurzel einem einzigen Segmente zugehört, aber nebst ihrem eigenen (ersten) ventralen Ganglienteile noch solche ventrale Teile von fünf nachfolgenden segmentalen Ganglien mitsamt deren ventralen, den Kiemen zukommenden Verbreitungsgebieten an sich genommen hat (vergl. Pkt. 35); hierzu kommt noch die Fortsetzung desselben, der N. intestinalis, welcher einigen nächsten Segmenten entsprechen mag (nach der Theorie GEGENBAUR's, jedoch in obigem Sinne modifiziert) [3]).

---

1) Nach DOHRN haben die Sinnesorgane der dorsalen Seitenlinie, die bei jungen Ammocoeten beobachtet wurden, eine septale Lage.

2) Dieser N. entspricht der „posterior dorsal pit line of head" bei Amia.

3) Die genaue Untersuchung der spinalartigen Nerven in dem Kiemengebiete ist zur weiteren Prüfung der hier niedergelegten Theorie notwendig. Diese Untersuchung habe ich bisher noch nicht vorgenommen.

Hierauf folgt ein selbständiger spinalartiger „Vagusanhang", der bei den Gnathostomen wahrscheinlich mit dem Vagus verschmilzt. Denn bei diesen wurde der Vagus als zwei Segmenten zugehörig erwiesen; es sind auch zwei Cutanei dorsales des Vagus beobachtet worden (z. B. bei Amia nach PHELPS).

44) Die Nerven der Augenmuskeln werden eine Deutung erfahren, die zu der früher erörterten Auffassung der Muskeln (vergl. Pkt. 28, 29, 30) in Beziehung steht.

Der N. oculomotorius — bei Ammocoetes mit zwei bis drei Ganglienzellen versehen — wird als ein Derivat der Rami viscerales des Trigeminus A (oder B) betrachtet werden; seine ventrale Lage erklären wir durch das vordere Abfallen der dorsalen Nervenleiste.

Ebenso wird der N. trochlearis als ein Derivat der Rami viscerales des Trigeminus B erscheinen. Seine aberrante Ursprungsstelle bedarf einer besonderen Erklärung.

45) Der Abducens wird als die erste ventrale Wurzel gelten, die zum Facialis gehört. Diese durch GEGENBAUR begründete Auffassung gewinnt hier noch neue Stützen.

46) Auf den spinalartigen Anhang des Vagus folgen drei ventrale Wurzeln, welche die drei ersten metaotischen Myotome versorgen.

Da wir die segmentale Zugehörigkeit des Glossopharyngeus, Vagus und des Vagusanhanges nach dem Verlauf ihrer Cutanei dorsales zu jenen drei Myomeren bestimmen konnten, so ist es nicht fraglich, daß von den drei ventralen Wurzeln die erste dem Glossopharyngeus, die zweite dem Vagus, die dritte dem Vagusanhang zuzuzählen ist [1]).

47) Bei den Gnathostomen gehen die ersten (zwei oder drei) metaotischen Myotome zu Grunde und ebenso die zugehörigen ventralen Wurzeln [2]).

Der Hypoglossus entsteht daher bei den Gnathostomen aus den nachfolgenden segmentalen Nerven, die bei den Cyclostomen noch spinalartig waren, und deren obere Wurzeln bei den Gnathostomen allmählich zu Grunde gingen. Bei den Amnioten scheint eine noch-

---

1) VAN WIJHE's sogenanntes viertes Myotom, welches von ihm noch dem Facialis zugezählt wird, rechne ich als erstes metaotisches dem Glossopharyngeus zu, daher sein fünftes und sechstes dem Vagus. Diese drei Myotome gehen nach VAN WIJHE bei den Haien zu Grunde.

2) Ventrale Wurzeln des Glossopharyngeus und Vagus sind von ZIMMERMANN bei Embryonen von Mensch und Kaninchen beobachtet.

malige Hinzuziehung von Nervensegmenten zum Hypoglossusgebiet stattgefunden zu haben.

48) Die segmentale Lagerung der Kiemen wird bei Ammocoetes frühzeitig gestört, indem dieselben eine Verschiebung nach hinten erfahren; doch bleibt ihr metameres Verhalten in ihren Beziehungen zu den Nerven ausgeprägt.

49) Der Schädel von Ammocoetes besteht aus den Parachordalelementen und Trabekeln, welche wohl als dorsale Elemente (Stützplatten) der ersten (zwei?) Kiemenbogen zu betrachten sind, ferner aus der Ohrblase und dem Nasenknorpel. Wenn auch diese Teile im Schädel des Petromyzon eine weitere Ausgestaltung gefunden haben, so fehlt doch auch diesem die Occipitalregion. Der Glossopharyngeus und Vagus liegen hinter dem Schädel, welcher mit der Ohrblase seinen Abschluß findet.

Die Occipitalregion des Schädels der Gnathostomen hat sich phylogenetisch aus Teilen gebildet, die bei den Cyclostomen noch als Bogenelemente gesondert sind [1]).

Bei den Amnioten fügen sich vielleicht noch neue Wirbelelemente (zugleich mit der Hinzuziehung von Hypoglossuselementen) der Occipitalregion an.

Der Primordialschädel ist daher nicht als eine einheitliche Bildung entstanden, sondern es sind verschiedene phylogenetische Bildungsstufen desselben zu unterscheiden.

50) Der Kopf als ganzer Organkomplex genommen, hat sich ebenso phylogenetisch nur allmählich abgegrenzt.

Bei Amphioxus kann man nicht von einer Kopfbildung reden, sondern nur von Teilen, welche bei den Cranioten in die Kopfbildung eingehen.

Bei Ammocoetes wird man den Vorderkopf mit seinen höheren Sinnesorganen als ältesten Kopfabschnitt betrachten (aus zwei Segmenten hervorgegangen); die zwei Segmente des primären Hinterkopfes werden als jüngere Teile mit zur Kopfbildung zu rechnen sein. Die hintere Kiemenregion stellt eine Übergangsregion dar, deren ventrale Teile aber durch ihr Innervationsverhältnis schon in nähere Beziehung zum Kopfe getreten sind.

Bei den Selachiern sind diese weiteren fünf ventralen Kiemenabschnitte in den Kopf einbezogen, während dorsal der Vagusanhang

---

1) Die von Stöhr entdeckten Erscheinungen bei der Bildung des Primordialschädels der Amphibien sind daher keineswegs ohne weiteres als cenogenetisch zu erklären.

Tabelle zur Metamerie des Ammocoetes.

		Segment	Myotom	Ventrale Wurzel	Dorsale Wurzel	Kiemenspalte, Bogen, epibr. Sinnesorgan.
Prootische Metameren	Vorderkopf	I. S.	a) Medullare Orane: Olfactorius und Nase (d. i. ein medullarer Nerv zum Neuroporus-Sinnesorgan gehörend), Opticus und Retina (d. i. ein intramedullarer Nerv zu einem medullaren Sinnesepithel gehörend.			
			b) vor dem ersten Myotom gelegene dorsale N.-Wurzel:			
			Myotom fehlt an und für sich.	Ventrale Wurzel fehlt an und für sich.	Trigeminus A, vor dem ersten (reduzierten) Myomer gelegen, ferner: Oculomotorius, als Derivat von dessen visceralen Ästen (eventuell dem Trigeminus B zuzurechnen).	Kiemenspalte fehlt an und für sich. — Vordere Organe der ventralen Seitenlinie (?).
			c) normale metamere Teile:			
			Myotom reduziert.	Ventrale Wurzel reduziert.	Trigeminus B, hinter dem ersten (reduzierten) Myotom gelegen, ferner: Trochlearis, als Derivat von dessen visceralen Ästen.	Mandibulare Kiemenspalte (rudimentär). — Mandibularbogen (vor d. Ohrbl.). — Erstes epibranch. Sinnesorgan.
		II. S.	Musculus lateralis oculi.	N. abducens.	Facialis, nebst Acusticus (als Nerv eines dorsolateralen Sinnesorganes).	Pseudobranchialrinne (= Hyoidspalte). — Hyoidbogen (hinter der Ohrbl.). — Zweites epibranch. Sinnesorgan.
Metaotische Metameren	primärer Hinterkopf	III. S.	Erstes metaotisches Myomer.	Ventrale Wurzel des Glossopharyngeus.	Glossopharyngeus.	Erste echte Kiemenspalte. — Erster Kiemenbogen. — Drittes epibranch. Sinnesorgan.
		IV. S.	Zweites metaotisches Myomer.	Ventrale Wurzel des Vagus.	Vagus, und zwar der dorsale Ganglienteil nebst dem ersten ventralen (epibranchialen) Ganglienstücke mit dessen peripheren Nerven.	Zweite echte Kiemenspalte. — Zweiter Kiemenbogen. — Viertes epibranch. Sinnesorgan.
	hintere Kiemenregion	V. bis IX. S.	Drittes metaotisches Mymer u. s. f.	Ventrale Wurzeln der spinalartigen Nerven.	Spinalartiger Vagusanhang u. d. folgenden spinalartigen Nerven, ferner: Zweites bis sechstes ventrales (epibranchiales) Ganglienstück des Vagus.	Dritte bis siebente echte Kiemenspalte. — Kiemenbogen. — Epibranch. Sinnesorgane

Hierauf folgen die Segmente des Rumpfes s. str.

und mehrere Hypoglossussegmente sich dem Kopfe angeschlossen haben. Die entsprechenden Myotome sind z. T. rückgebildet, z. T. stehen sie mit denjenigen des Rumpfes in direktem Zusammenhang. Es ist fraglich, ob die Abgrenzung des Kopfes eine genau segmentale ist, d. h. ob er genau ebensoviele dorsale Segmentteile einbezogen hat, als den ventralen Kiemenspalten entsprechen.

Die etwaige Zuziehung von Segmenten zum Kopfe bei den Amnioten wäre als ein letztes phylogenetisches Stadium zu betrachten.

Schlußwort.

Wenn wir einen Rückblick auf unsere Ergebnisse richten, so müssen wir vor allem hervorheben, daß wir in vielen wichtigen Punkten den grundlegenden Ausführungen beipflichten, die in den genialen Arbeiten des Altmeisters Gegenbaur niedergelegt sind; in manchen besonderen Fragen sind wir aber zu veränderten Gesichtspunkten gekommen.

Daneben sind die Untersuchungen van Wijhe's zu nennen, der den Lehren Gegenbaur's eine wesentlich erweiterte embryologische Grundlage gegeben hat. Auch hier kommen wir bei vielfacher Übereinstimmung in einzelnen Punkten zu abweichender Darstellung.

Endlich sind unsere Ausführungen denjenigen A. Froriep's verwandt, der zuerst die Idee begründete, daß eine allmähliche Zuziehung von Segmenten zum Kopfe anzunehmen ist.

Diskussion:

Herr Zimmermann erinnert daran, daß er auf der vorigen Versammlung mitteilte, daß er beim Menschen und Kaninchen ventrale Wurzeln vom Glossopharyngeus und Vagus beobachtete, welche hinter den entsprechenden Nerven dorsalwärts ziehen und sich in einer Gegend verästeln, welche vor dem ersten der 3 Occipitalmyomeren liegt und zahlreich durcheinander laufende Muskelfasern enthält. Diese ventralen Wurzeln haben mit dem Hypoglossus nichts zu thun und scheinen somit den beiden vorderen ventralen Wurzeln bei Ammocoetes zu entsprechen, die, wie Herr Hatschek erwähnte, später verloren gehen.

Herr His sen.

Herr Hatschek.

Herr Schenk richtet an Herrn Hatschek die Frage, ob das von ihm angegebene Sinnesorgan beim Amphioxus, welches sich nach Herrn Hatschek aus dem Entoderm entwickele, wirklich ein Sinnesorgan sei, und ob man etwa auf physiologischem Wege irgendwie bisher festge-

stellt hat, daß das fragliche Organ ein sensibles wäre. Für diesen Fall wäre die Entwickelungsweise sehr auffällig.

Herr Hatschek.

Herr Schenk.

Herr Hatschek.

---

3) Herr Froriep:

Zur Frage der sogenannten Neuromerie.

Meine Herren! Schon früher, besonders aber im Lauf der letzten Jahre sind von verschiedenen Seiten Angaben darüber gemacht worden, daß das Medullarrohr der Wirbeltierembryonen dann und wann eine selbständige metamere Gliederung erkennen lasse. Auch ich habe mich insofern hieran beteiligt, als ich auf der vorjährigen Versammlung in München an Maulwurfsembryonen eines gewissen Stadiums derartige Segmente demonstrierte. Es fanden sich da im Bereich des Zwischenhirns zwei, im Mittelhirn drei solche Abschnitte, welche, annähernd gleich lang und durch deutliche Furchen voneinander abgegrenzt, bei der äußeren Betrachtung durchaus den Eindruck machten, daß es sich hier um gleichartige Gliedstücke des Gehirnrohres handelte. Und in diesem Sinne habe ich die Objekte bei der damaligen Demonstration gedeutet.

Nach der Untersuchung der Objekte, die ich, unter Teilnahme des Studierenden Max Voigt, ausgeführt habe, ist mein Urteil über die Erscheinung einigermaßen verändert. Zwar die Beobachtung an sich bleibt bestehen. Maulwurfsembryonen, welche der allgemeinen Entwickelungshöhe nach mit menschlichen Embryonen aus der vierten Woche gleichzustellen sind, zeigen die angegebenen segmentartigen Auftreibungen in beständiger Weise. Meinen anfänglichen Verdacht, daß es sich um Embryonen gehandelt habe, welche nicht ganz frisch in die Fixierungsflüssigkeit gekommen, habe ich beseitigt durch Anwendung von Maulwurfsfallen, in denen die Tiere lebendig gefangen werden. Embryonen, welche dem eben getöteten Muttertiere entnommen in Sublimat gehärtet sind, zeigen die in Rede stehende Gliederung, wie ich Sie Ihnen an dieser Abbildung vorführe [1]), welche

1) Die bei dem Vortrag demonstrierten Konstruktions- und Schnittbilder des embryonalen Maulwurfsgehirns werden in einer ausführlicheren,

das Gehirn eines 5,5 mm langen Maulwurfsembryo in Rekonstruktion zeigt.

Die ganze Strecke zwischen Großhirn und Kleinhirn scheint in fünf gleichmäßige Blasen gegliedert, von denen zwei auf das Zwischenhirn, drei auf das Mittelhirn kommen. So entsteht ein Bild, das in der That verführerisch für die Annahme spricht, als ob hier ein Rest primitiver Gliederung des Gehirnrohres zum Ausdruck käme. Diese Annahme wird jedoch hinfällig, wenn man sieht, daß jüngere Embryonen nichts von einer derartigen Gliederung zeigen, sondern an Gehirnen, welche eben erst in das fünfgliederige Stadium der Entwickelung eingetreten sind, die bekannten Regionen des Vorderhirns, Zwischenhirns und Mittelhirn ohne weitere Unterabteilungen unterscheiden lassen. Erst verhältnismäßig spät machen sich die Einschnürungen bemerklich, und bestehen auch nur während einer kurzen Periode der Entwickelung, jener Uebergangsperiode, welche zur definitiven Ausgestaltung des Gehirnes hinüberführt. Der vordere Wulst des Zwischenhirns ist, kurz gesagt, der Zirbelwulst. Derselbe erhebt sich zu einer medianen Spitze, die sich dann nach hinten umlegt und den Zirbelschlauch bildet, wie er sich in diesem Medianschnitt eines Embryo von 10 mm Körperlänge bereits ausgebildet findet. Vor ihm bleibt das Gehirndach dünn und wird zur Tela chorioidea sup. Hinter der Zirbel ist als Produkt des hinteren Zwischenhirn-Segmentes eine Platte zu erkennen, in der sich die hintere Kommissur entwickelt, ursprünglich das betr. Segment in ganzer Breite einnehmend. Im Mittelhirn sind die Falten verstrichen, und hat sich wieder ein einheitlicher Abschnitt hergestellt. Diese Falten am Mittelhirn verhalten sich demnach ebenso wie die bekannten Faltungen des Hinterhirns, welche in dem gleichen Stadium sich ebenfalls auf der Höhe ihrer Ausbildung befinden, dann aber auch bald wieder verschwinden, so daß schon bei Embryonen von 8 mm, wo das Mittelhirn wieder glatt ist, auch am Hinterhirn kaum noch Andeutungen vorhanden sind.

Die Hinterhirnfalten stehen, wie bekannt, in gewissen Beziehungen zu einigen Hirnnerven. Es sind bei den in Rede stehenden Embryonen sieben solche Falten zu unterscheiden. Die erste Falte entspricht dem Kleinhirn, an der zweiten entspringt der Trigeminus und greift auf die dritte über. An der vierten entspringt der Acustico-Facialis; der fünften liegt die Gehörblase an; zu der sechsten steht der Glossopharyngeus, zur siebenten und letzten der Vagus in Beziehung.

---

denselben Gegenstand behandelnden Arbeit von Max Voigt veröffentlicht werden.

Diese Beziehungen sind aber keineswegs derart, daß die beiden Bestandteile Nerv und Hinterhirnfalte wie Bestandteile eines einheitlichen Organes erschienen. Die Nerven, besonders Trigeminus und Facialis, greifen mit ihren Ursprungsbezirken über das Gebiet der zu ihnen gehörigen Falten hinaus und sind in ihren Beziehungen zu letzteren durchaus nicht so konstant, wie es zu erwarten wäre, wenn hier primäre Glieder des Nervensystems vorlägen. Es macht vielmehr den Eindruck, als ob zwar das Vorhandensein und die Lage der Nerven allerdings die Lage der Falten bestimme, als ob aber das Zustandekommen der Falten selbst eine passiv-mechanische Erscheinung wäre, verursacht durch das rasche Längenwachstum im engen Raum.

Ich bin demnach auf Grund meiner jetzigen Erfahrungen sehr geneigt, alle diese spät auftretenden und rasch vorübergehenden Segmentierungen am Gehirn als morphogenetisch unwesentliche Erscheinungen zu betrachten.

Nun hat aber KUPFFER von diesen sekundären „Encephalomeren" (ZIMMERMANN) andere Bildungen wohl unterschieden, nämlich Segmente, die er an der noch offenen Medullarplatte bei Eiern von Salamandra atra beobachtet und als primäre Metamere des Neuralrohres gedeutet hat. Von Sal. atra habe ich derartige Entwickelungsstadien nicht untersucht, wohl aber von Sal. maculosa und von Triton cristatus.

Beide Formen zeigen eine Teilung der offenen Medullarplatte in regelmäßig sich folgende, gleichlange Abschnitte, genau so wie es KUPFFER von Sal. atra beschrieben, nur daß die Zahl in dem durch größere Breite ausgezeichneten Gehirnteil eine geringere ist als dort. Während nämlich KUPFFER bei Sal. atra 8 Segmente in der Gehirnplatte zählte, konnte ich bei Sal. maculosa nur 4, bei Triton cristatus 5 zählen. Doch kann diese Differenz, wenigstens was Sal. maculosa betrifft, sehr wohl auf einer Altersverschiedenheit der beobachteten Embryonen beruhen. Denn die von mir beobachteten Salamandra-Embryonen zeigen die vordere Hälfte der Medullarplatte glatt und nur die hintere in derartige Abteilungen zerlegt. In dem vorderen ungeteilten Abschnitt würden wohl noch 3 oder 4 Abteilungen Platz finden.

Ich kann daher kaum zweifeln, daß das, was ich an diesen Embryonen gesehen habe, dasselbe ist, was KUPFFER bei Sal. atra beobachtet hat. Die Untersuchung der Embryonen auf Schnittserien hat aber ergeben, daß diese Segmente nur scheinbar Segmente der

Medullarplatte, in Wahrheit Abdrücke der unter der Medullarplatte gelegenen Mesoblastsomite sind. Sie sehen hier (Fig. 1) ein Ei von Triton cristatus im Gastrula-Stadium, die breite Medullarplatte durch quere Furchen in gleichförmige Wülste abgeteilt. Die Linie 3—3 bezeichnet

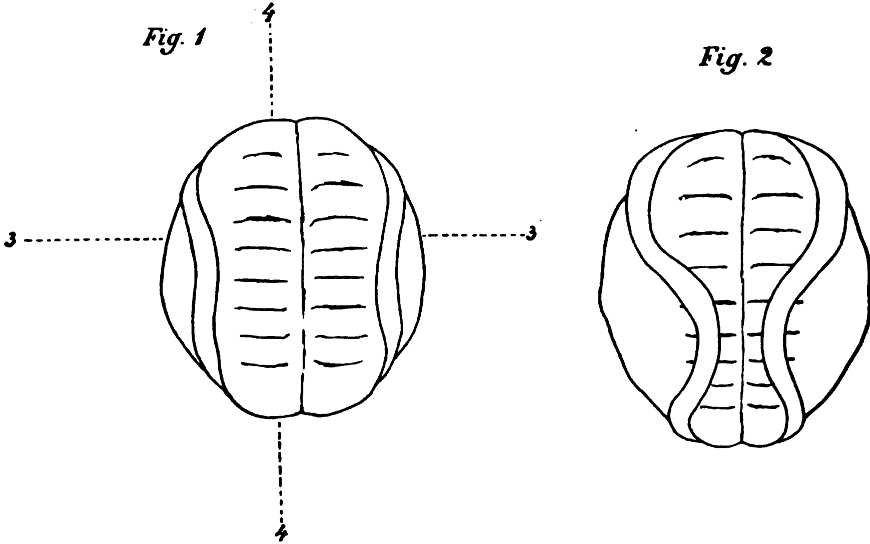


Fig. 1 und Fig. 2. Eier von Triton cristatus. Dorsalansicht. Vergr. 20fach. Die unterbrochenen Linien in Fig. 1 bezeichnen die Lage der in Fig. 3 und 4 abgebildeten Schnitte.

die Lage eines in Fig. 3 abgebildeten Schnittes. Dieser Querschnitt erläutert das Verhältnis von Medullarplatte und mittlerem Keimblatt. Er zeigt, daß die offene Medullarplatte das Gebiet des dorsalen Mesoblasts ganz zudeckt. Kupffer giebt bei der Beschreibung der seiner Beobachtung zu Grunde liegenden Salamandra-Eier an: „Von Urwirbeln war keine Spur wahrzunehmen.“ Bei der äußeren Betrachtung des unzerlegten Eies ist auch bei diesem Triton-Ei und bei entsprechenden Eiern von Salamandra maculata von Urwirbeln zur Seite der Medullarplatte nichts wahrzunehmen. Ein Sagittalschnitt aber, wie der in Fig. 4 abgebildete (dessen Lage in Fig. 1 angegeben ist), zeigt, daß unter der Medullardecke die Gliederung des Mesoblasts schon vollzogen ist, und daß die an der Oberfläche der Medullarplatte bemerkbaren Wülste genau den darunter liegenden Urwirbeln und die an der Oberfläche sichtbaren Furchen genau den Urwirbelgrenzen entsprechen.

Heben sich die Ränder der Medullarplatte empor, um sich zum

Fig. 3

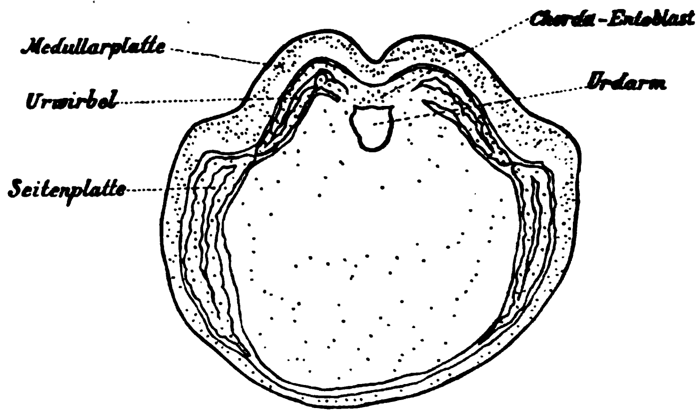


Fig. 4

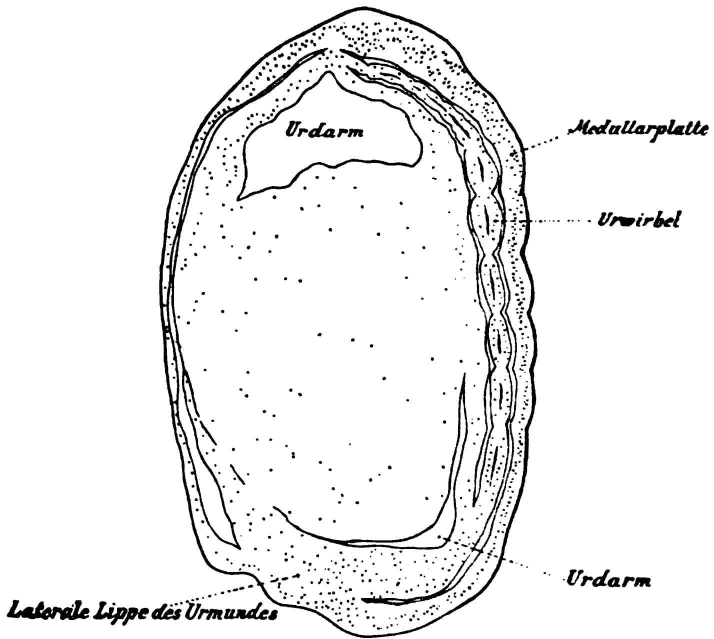


Fig. 3. Querschnitt eines Triton cristatus, wie Fig. 1 Linie 3—3 angiebt. Vergr. 40fach.
Fig. 4. Sagittalschnitt eines Triton cristatus, wie Fig. 1 Linie 4—4 angiebt. Vergr. 40fach.

Rohr zu schließen, dann werden zu beiden Seiten die Urwirbel frei und treten neben dem Medullarrohr in der bekannten Weise zu Tage, wie es das in Fig. 2 abgebildete Triton-Ei zeigt. Hier läßt sich dann schon bei der äußeren Betrachtung erkennen, daß die Urwirbelgrenzen und die Grenzen der scheinbaren Medullarsegmente sich decken. In der emporgehobenen Wand des Medullarrohres aber findet sich keine Spur der in der flachen Platte bemerkbar gewesenen Furchen. Nur solange die Medullarplatte den Mesoblastsomiten dicht aufliegt, zeigt sie die entsprechenden Abteilungen.

Unter diesen Umständen will es mir scheinen, daß wir zur Zeit nicht berechtigt sind, von Metameren des Medullarrohres oder sogenannten Neuromeren zu sprechen in dem Sinne, als ob darin die primitiven Glieder eines segmental angelegten Organsystemes erkannt wären. Es mag immerhin eine interessante Aufgabe bleiben, nach Spuren von Metamerie am nervösen Centralorgan zu suchen. Was bisher in dieser Richtung gefunden ist, hält der Kritik nicht Stand, und wir müssen, wie ich glaube, bis auf weiteres an dem Satze festhalten: Die Gliederung des Wirbeltierkörpers ist ursprünglich an das mittlere Keimblatt gebunden; wo sich an Produkten des äußeren Keimblattes segmentale Anordnungen finden, sind dieselben durch Anpassung an die Metamerie des Mesoblastes sekundär entstanden.

Diskussion.

Herr Wiedersheim bestätigt die Untersuchungen Froriep's in den auf Urodelen sich beziehenden Fällen und konnte Ähnliches bei Salamandrina perspicillata- und Proteuslarven konstatieren. Stets ist die Segmentierung der Neuralrinne auch hier eine sekundäre, auf die Urwirbel beziehbare Erscheinung.

Herr Zimmermann.

4) Herr Dr. Albert Narath (Wien; als Gast):

Vergleichende Anatomie des Bronchialbaumes.

Meine Herren!

Es möge mir gestattet sein, Ihnen die Hauptresultate meiner Untersuchungen über den Aufbau des Bronchialbaumes der Säugetiere und des Menschen in Kürze mitzuteilen. Vor 12 Jahren stellte Aeby in seinem umfangreichen Werke: „Der Bronchialbaum der Säugetiere und des Menschen nebst Bemerkungen über den Bronchialbaum der Vögel und Reptilien" eine ganz eigenartige Theorie über die Beziehung der Arteria pulmonalis zu den Bronchien auf, welche, mit großem Beifalle aufgenommen, sich rasch verbreitete und in fast allen neueren Lehrbüchern der Anatomie Eingang gefunden hat. An der Hand eines sehr umfangreichen, vergleichend-anatomischen Materials bin ich nun in der Lage, nachzuweisen, daß gerade die Hauptpunkte der Aeby'schen Theorie wenig mit den Thatsachen übereinstimmen. Von den von mir untersuchten 300 Tierlungen, die sich auf 100 verschiedene Species verteilen, wurden zum größten Teile Celloidincorrosionspräparate angefertigt.

Nach Aeby besitzt bekanntlich jede Lunge einen Hauptbronchus, der monopodisch Seitenäste abgiebt. Auch die Arteria pulmonalis läßt jederzeit einen Hauptstamm erkennen, der den Stammbronchus an einer bestimmten Stelle, von vorn nach rückwärts ziehend, an dessen lateraler Seite kreuzt und dann hinter ihm, also dorsal, nach abwärts zieht. Ein Teil des Stammbronchus liegt demnach oberhalb, ein Teil unterhalb der Ueberkreuzung und wird nach Aeby als „eparteriell" und „hyparteriell" bezeichnet, je nach der Lage zur Arterie. Aeby faßt die beiden so gebildeten Abschnitte als nicht gleichwertig auf und mißt der Ueberkreuzung eine entscheidende Bedeutung für die ganze weitere Gestaltung des Bronchialbaumes bei.

Diesem Kardinalpunkte der Aeby'schen Theorie gegenüber ist aus meinen Korrosionspräparaten folgendes zu entnehmen: Sowohl Bronchus als Arterie lassen deutlich einen Hauptstamm erkennen. Die Pulmonalis liegt mit ihrem proximalen Stücke in einiger Entfernung ventral vom Stammbronchus oder der Trachea, je nach der Lage des Herzens, nähert sich im weiteren Verlaufe mehr und mehr

dem Stammbronchus, um an dessen lateraler Seit zu ziehen. Bei einigen Tieren bleibt dieses Verhält terste Ende des Stammbronchus bestehen, bei der l schiebt sich die Arterie in den unteren Lungenbezirker hinter den Stammbronchus und ist dann mit ihrem wirklich dorsal gelegen. Der größte Anteil bleibt jedo sen Fällen lateral. (Vergl. Fig. 1, 2, 3, 4.)

Die Pulmonalis macht dann gewissermaßen eine halbe Schraubentour um den Stammbronchus. Von (len Ueberkreuzung im Sinne Aeby's und durchgehends dorsalen Verlaufe ist bei keiner Lunge etwas zu sehen.

Beim Embryo liegen die Pulmonalarterien in ihrem oberen Anteile zu beiden Seiten der Trachea parallel mit ihr, im unteren hauptsächlich lateral vom Stammbronchus. Später rückt dann mit dem Absteigen des Herzens die Teilungsstelle der Pulmonalis immer tiefer. Dadurch werden die Pulmonalisäste allmählich von der

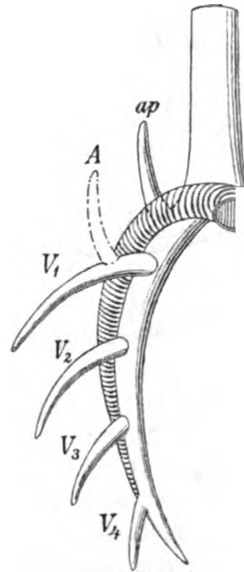


Fig. 1. Schema des Bronchialbaumes. Ansicht von vorn. Arteria pulmon. schraffiert. V_1, V_2, V_3, V_4 = ventrale Bronchien, *ap* = Apicalbronchus am Stamme, *A* = Apicalbronchus auf V_1.

Trachea abgezogen und nach vorn im Bogen umgelegt. baume wird dabei nichts Wesentliches geändert. Aus der embryonalen und der erwachsenen Lunge ergiebt sich m heit die Unrichtigkeit der Aeby'schen Behauptung. Ja weitergehen und sich fragen, ob es denn überh der Pulmonalarterie irgend einen bestim fluß auf die Gestaltung des Bronchialba räumen. Auch das kann man mit Fug und Recht v zu der Zeit, als die Bronchien angelegt werden, und a sie schon kräftig entwickelt sind, ist die Pulmonala dünnes, schwaches Gefäßchen, das die Bronchien sic

flussen kann. Dieses Mißverhältnis in der Größe der Arterien zum Bronchialsysteme erhält sich noch lange Zeit. Ich besitze ferner eine ganze Reihe von Varietäten, bei denen die Pulmonalis abnorm gelagert ist, ohne daß sich am Bronchialbaume irgend etwas Wesentliches geändert hätte.

Von Seitenästen unterscheidet AEBY zwei Arten: „eparterielle" und „hyparterielle", je nachdem sie oberhalb oder unterhalb der Ueber-

Fig. 2.

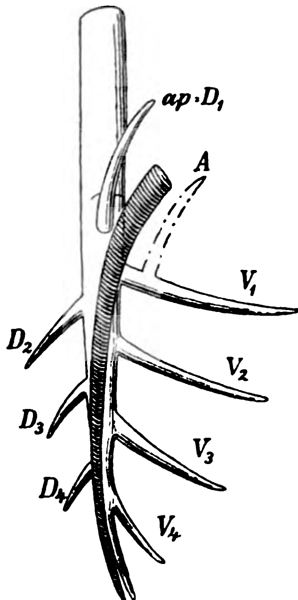


Fig. 3.

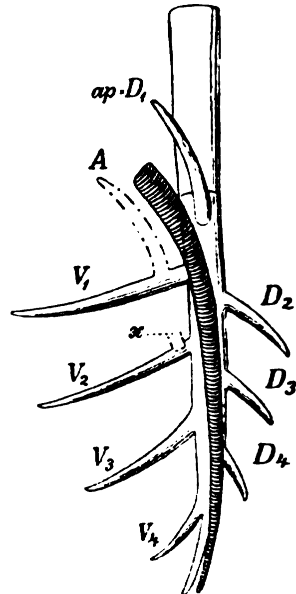


Fig. 2. Schema des Bronchialbaumes. Rechte Seitenansicht. V_1, V_2, V_3, V_4 = ventrale Bronchien, D_1, D_2, D_3, D_4 = dorsale Bronchien, *ap* = apicaler Bronchus am Stamme, *A* = derselbe auf V_1.

Fig. 3. Schema des Bronchialbaumes. Linke Seitenansicht. (Bezeichnung so wie bei Fig. 2.)

kreuzung vom Stammbronchus entstehen. Beide stehen zu einander in einem gewissen Gegensatze. Von „hyparteriellen" Bronchien giebt es mehrere, die sich wieder in ventrale und in dorsale Aeste scheiden. Der „eparterielle" Bronchus kommt immer nur in der Einzahl vor, tritt lateral aus und versorgt den Oberlappen. Er ist, wie AEBY sich ausdrückt, „ein Bronchus, bei dem die Lungenarterie nicht sondernd einzugreifen vermochte", da er seine Zweige in ventrale und dorsale Gebiete entsendet.

Meine Präparate beweisen nun wiederum, daß kein prinzipieller Unterschied zwischen „eparteriellen und hyparteriellen“ Bronchien besteht. Betrachtet man zunächst (siehe Fig. 4) die niedersten Säuger, die Monotremen und einen Teil der Marsupialier, so fällt einem sofort auf, daß der „eparterielle“ Bronchus ($ap = D_1$) klein ist, daß er eigentlich dasselbe Verzweigungsgebiet hat wie die dorsalen Aeste, kurz und gut, daß der fragliche Bronchus nichts anderes ist als ein dorsaler Ast. Als solcher ist er auch bei Vertretern der verschiedensten Ordnungen auf den ersten Blick zu erkennen. Wenn er sich stärker entwickelt, wie z. B. bei den Carnivoren, oder wenn er, wie es bei den Artiodactylen der Fall ist, seine Lage ändert und bis auf die Trachea hinaufrückt, wird freilich sein ursprüng-

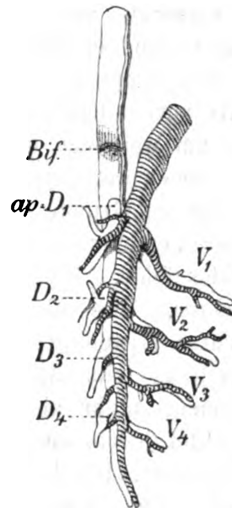


Fig. 4. Bronchialbaum von Echidna hystrix. Ansicht der rechten Seite. *Bif* = **Bifurcation der Trachea,** *D* = **dorsale Bronchien,** *V* = **ventrale Bronchien.**

licher Charakter mehr oder weniger verwischt. Doch wird auch dann durch den Vergleich mit anderen Bronchialbäumen jeder Zweifel über die dorsale Natur des „eparteriellen“ Bronchus unterdrückt. Er muß als erster Dorsalbronchus (D_1) bezeichnet werden; um jedoch seiner besonderen Bedeutung für die Konfiguration der Lunge Rechnung zu tragen, wird es sich empfehlen, ihn Lungenspitzenbronchus (*ap* in den Figuren) zu nennen. Der Aeby'sche erste Dorsalbronchus ist dann folgerichtig der zweite (D_2) u. s. w. Ja, der Dorsalbronchus steht im allgemeinen höher als der zugehörige Ventralbronchus, und beide Arten von Bronchien werden durch den Verlauf der Lungenarterie annähernd so voneinander geschieden, daß die ersteren hinter ihr, die letzteren vor ihr gelegen sind. In diesem Sinne kann man allenfalls die Bezeichnung „dorsale und ventrale Bronchien“ beibehalten, obwohl, was Abgang und Richtung der Aeste anbelangt, keine volle Berechtigung dafür vorhanden ist. Am meisten ventral geht noch der oberste vordere Bronchus ab, jeder tiefere wendet sich immer mehr nach außen, so daß schon der vierte ganz lateral abgeht, ebenso die folgenden tieferen. Der erste dorsale geht lateral ab, der zweite öfter dorsolateral, die mittleren wirklich dorsal und die untersten wenden sich sogar mehr oder weniger medialwärts. Es sind also auch die Bron-

chien ähnlich wie die Arterie in Spiral- oder richtiger Schraubentour um den Stammbronchus angeordnet.

Ich wende mich nun zu einem dritten Kardinalpunkte. Aeby behauptet, daß der „eparterielle" Bronchus und der Oberlappen, den er versorgt, auf einer oder auf beiden Seiten zu Grunde gehen kann, und er teilt die Säuger nach ihrem diesbezüglichen Verhalten in drei Gruppen ein. Als die primären Formen faßt er die mit beiderseits vorhandenem „eparteriellen" Bronchus und Oberlappen auf, als die am weitesten in der Entwickelung vorangeschnittenen diejenigen, bei denen der „eparterielle" Bronchus und der Oberlappen auf beiden Seiten zu Grunde gegangen ist. Die meisten Säugetiere haben rechts einen „eparteriellen" Bronchus und einen Oberlappen, während links beides fehlt. Die menschliche Lunge gehört in die zuletzt erwähnte Gruppe. Was als linker Oberlappen bezeichnet wird, entspricht dem rechten Mittellappen, und der rechte Oberlappen und sein Bronchus hat links kein Analogon. Die rechte Lunge hat demnach um ein Element mehr als die linke. Das Unmotivierte dieser Behauptung leuchtet jedem ein, der unparteiisch ein paar gute Korrosionspräparate betrachtet. Ich habe mehrere hundert Lungen auf das hin untersucht, und ohne Ausnahme war der fragliche Bronchus, der apicale, auf beiden Seiten vorhanden. Auch die ontogenetische Untersuchung von Artiodactylen, Rodentia, Insectivoren, Carnivoren und des Menschen bot keinerlei Anhaltspunkte für die Annahme, daß ein Bronchus und ein ganzer Lappen ausgefallen sei. Es läßt sich vielmehr zeigen, daß bei allen Lungen, bei denen der Bronchus angeblich zu Grunde gegangen ist, derselbe an einer anderen Stelle entspringt. Er geht dann stets vom ersten Ventralbronchus ab und erscheint als ein Seitenast (*A*) desselben (vergl. Fig. 1, 2, 3). Daß dieser Ast sich nicht, wie behauptet wird, erst sekundär gewissermaßen als ein Ersatz für den ausgefallenen „eparteriellen" Bronchus entwickelt, geht aus folgender Betrachtung hervor. Zunächst ist es an und für sich merkwürdig zu sagen, an einer Stelle sei ein ganzer Bronchus und Lungenlappen (aus einem nicht näher angegebenen Grunde) spurlos verschwunden und ein Stückchen weiter unten sei einer neu entstanden, um den Ausfall zu decken. Es ist ferner bei einer großen Anzahl meiner Präparate die vollständige Uebereinstimmung dieses Astes mit dem „eparteriellen" der anderen Seite, was Verzweigungsgebiet, Richtung, Zahl und Art der Seitenäste und Gefäßversorgung anbelangt, ganz offenkundig. Endlich ist die Thatsache zu verzeichnen, daß es bei einer Species bisweilen als Varietät vorkommt, daß der apicale Bron-

chus seinen gewöhnlichen Platz auf dem ersten Ventralbronchus verläßt und auf den Stammbronchus hinaufwandert. Ich besitze derartige Präparate vom Menschen, von Erinaceus europaeus und von Ateles paniscus.

Es drängt sich nun unwillkürlich die Frage auf: in welcher Beziehung steht der apicale zu dem ersten ventralen Bronchus? Nach der vergleichend-anatomischen Untersuchung ist vor allem festzustellen, daß der apicale Bronchus die Fähigkeit oder das Bestreben hat, auf dem Stammbronchus nach aufwärts zu wandern. Bei den Monotremen ist er ganz nahe an den ersten ventralen herangerückt. Von dieser Stelle bis zur Bifurcation der Trachea kann er jede beliebige Höhe einnehmen, ja er kann sogar bis weit auf die Trachea hinaufwandern. Wenn man nun das zugiebt, und das muß man wohl, so wird man auch die Möglichkeit zugeben, daß ein Bronchus vom ersten ventralen auf den Stammbronchus wandern kann. Es kommt ferner vor, daß der apicale Bronchus halb auf dem ersten ventralen, halb auf dem ersten Stammbronchus sitzt. Endlich kann man bei denjenigen Fällen, bei denen der apicale Bronchus links auf dem ventralen sitzt, oft ganz deutlich sehen, daß der Spitzenbronchus sich in keiner Weise von den übrigen Seitenästen desselben ventralen Bronchus unterscheidet. Er bildet da kein fremdes Element. Nach dem liegt die Vermutung nahe, daß wir es bei dem apicalen Bronchus mit einem echten Seitenaste des ersten Ventralbronchus zu thun haben, der sich von seinem Mutteraste loslösen und auf den Stammbronchus hinaufwandern kann. Die primäre Säugerlunge müßte dann beiderseits den apicalen Bronchus an der ursprünglichen Stelle haben. Ich besitze eine menschliche Lunge von einem Individuum, bei dem sich auch sonst mehrere Hemmungsbildungen vorfanden. Sie ist vollständig symmetrisch, und der apicale Bronchus sitzt rechts und links auf dem ersten ventralen. Immerhin ist es auffällig, daß die niedersten Säuger dieses Verhalten nur auf der linken Seite zeigen. Die ontogenetische Untersuchung, die viel zur Klärung in dieser ganzen Frage beitragen wird, habe ich noch nicht zum Abschlusse gebracht.

Vorhin wurde betont, daß der „eparterielle“ Bronchus nichts anderes ist als ein dorsaler Ast. Da nun die große Wahrscheinlichkeit vorliegt, daß der „eparterielle“ ein hinaufgerückter Seitenast vom ersten Ventralbronchus ist, so würde aus der Zusammenstellung dieser beiden Prämissen sich folgern lassen, daß auch die übrigen dorsalen Bronchien nichts anderes sind als auf den Stamm gerückte Seitenäste ihrer ventralen Mutteräste. Unterstützen würde diese Ansicht die

große Uebereinstimmung der dorsalen Bronchien mit den Seitenästen der zugehörigen ventralen Bronchien, in bezug auf Form, Größe, Richtung und Anordnung, was bei Metallausgüssen oft sehr auffällig ist. Weiters fand ich bei zwei Celloidinkorrosionen von Belideus ariel, einem kleinen Beuteltiere, den zweiten linken dorsalen Bronchus nicht an der gewöhnlichen Stelle, sondern auf dem zweiten ventralen Bronchus sitzend (vergleiche Fig. 3 $x = D_2$). Das sind allerdings nur mangelhafte Belege für die ausgesprochene Vermutung. Auch durch die ontogenetischen Untersuchungen konnte ich mir bis jetzt keine ganz unanfechtbaren Beweise verschaffen.

Ich glaubte Ihnen diese vorläufige Mitteilung schon jetzt machen zu müssen, damit ein möglichst großer Kreis von Anatomen auf die Unrichtigkeit einer Theorie aufmerksam gemacht wird, die schon mehr als ein Decennium dominiert und die trotz einiger, allerdings schüchterner Angriffe siegreich das Feld behauptete. Ich bin der festen Ueberzeugung, daß ein für allemal mit der Theorie von den „ep- und hyparteriellen Bronchien" gebrochen werden müsse.

Diskussion:

Herr Strahl bemerkt, daß in dem Marburger anatomischen Institut durch Zumstein ebenfalls Untersuchungen über den Bronchialbaum angestellt sind, welche auch zu Abweichungen von der Aeby'schen Auffassung geführt haben.

In der Deutung von Symmetrie und Asymmetrie ist zu berücksichtigen, daß die erste Anlage der Lunge beim Säuger bereits eine asymmetrische ist.

Herr Wiedersheim hält die alte Ansicht Aeby's aufrecht und verweist dabei auf das eparterielle Bronchialsystem der Vögel und Krokodile. Ferner erinnert er an eine eigene frühere Arbeit über die Lunge der Chamaeleoniden. Hier konnte das Gefäßsystem der Lunge als die causa movens für die spätere Architektur der Lunge nachgewiesen werden. Die Hauptgefäße deuten die Grundlinien an, nach denen das anfangs einheitliche Lumen der Lunge in mehrere Abschnitte (Bronchialröhren oder -räume) sich differenziert.

Herr His hat die anschauliche Darstellung von Herrn Narath mit Interesse verfolgt und begrüßt dessen Rücksichtnahme auf die embryologischen Verhältnisse. Gewisse Uebertreibungen hat Aeby sicher ausgesprochen, so die Nichtkorrespondenz vom rechten und linken oberen Lappen. Allein völlig beiseite zu schieben sind Aeby's verdienstvolle Arbeiten nicht. Die Embryologie zeigt beim Menschen eine von Anfang ab asymmetrische Anlage, wie His vor 6 Jahren publiziert hat, aber es

tritt, als Kompensation für die eparterielle Anlage der rechten Seite, links ein aufsteigender Bronchus auf, der hier die Rolle des apikalen im Sinne von NARATH übernimmt.

Herr THANE called attention to the work of Dr. EWART in relation to this subject, also to observations made by Professor YOUNG and Dr. ROBINSON of Manchester, part of which has already been published, while another portion will shortly appear.

Herr NARATH: Ich möchte nochmals betonen, daß der rechte eparterielle Bronchus mit dem Bronchus, der vom ersten ventralen linken Aste entsteht, identisch ist. Das wird durch die vergleichend-anatomischen Untersuchungen vollkommen klar. Zweifelhaft könnte nur sein, ob wir uns vorzustellen haben, der apikale Bronchus sei auf den ersten Ventralbronchus herabgerückt oder er sei vom ersten ventralen auf den Stammbronchus hinaufgerückt. Ich neige mich der letzteren Ansicht zu und habe auch dafür Beweise.

Es wurde ferner hervorgehoben, daß der eparterielle Bronchus ein Ueberbleibsel einer ganzen Generation von zu Grunde gegangenen Bronchien sei. Dem gegenüber möchte ich erwähnen, daß man nicht vergessen darf, daß der eparterielle Bronchus nach den vergleichend-anatomischen Untersuchungen nichts anderes ist als ein dorsaler Bronchus.

---

5) Herr LESSHAFT:

Ueber die Architektur des Beckens.

Die Resultate der Untersuchungen über die Architektur des Beckens führten zu folgenden Schlüssen:

1) Das Becken ist ein sphärisches oder öfters ein elliptisches Gewölbe, welches aus drei Teilen besteht und durch einen komplizierten Schluß von unten befestigt wird. Die drei Teile des Gewölbes sind durch zwei Gelenke (Articulationes sacro-iliacae) verbunden, über und unter welchen jederseits zwei Bindegewebsverbindungen (Syndesmosis sacro-iliacae sup. et infer.) gelagert sind. Der Schluß wird in der Mitte durch eine Knorpelverwachsung verbunden.

2) Dieses Gewölbe ist als das stärkste Gewölbe anzusehen, welches in der Architektur des tierischen Organismus vorkommt; durch die Gelenke, Bindegewebs- und Knorpelverwachsungen werden bei größtmöglichster Stärke die Stöße und Erschütterungen vorteilhaft gemildert.

3) Bei normaler, vertikaler Lage des Menschen ist das Gewölbe

vertikal gelagert, auf seine Mitte wirkt die Belastung des Oberkörpers, und mittelst seiner Schenkel wird diese Belastung auf die Sitzbeinhöcker übertragen.

4) Bei vertikaler Lage des Gewölbes dringt eine frontale Sägefläche durch folgende Teile: in der Mitte durch die vorderen Teile der Gelenkfortsätze des fünften Lumbalwirbels, durch die Basis des Kreuzbeins und den unteren Teil des Körpers der ersten falschen Kreuzwirbel; seitlich geht sie durch die Kreuz-Hüftbeingelenke, die Hüftbeine und die Centren der Hüftgelenkspfannen; unten streift die Sägefläche die Mitte des unteren Randes des Ligam. arcuatum pubis und die absteigenden Schambeinäste, gleich über ihrer Verschmelzung mit den aufsteigenden Sitzbeinästen.

5) Die verbreiteten Hüftbeine und der Körper des Kreuz- und Steißbeins sind als Wände der großen und kleinen Beckenhöhle anzusehen, die dem Gewichte der Eingeweide und ihrem seitlichen und sagittalen Ausweichen entgegenwirken.

6) Der Neigungswinkel des Beckeneingangs ist größer, als es gewöhnlich nach Naegeli angenommen wird; dieser Winkel kann nur im Verhältnis zu einer bestimmten Stellung gemessen werden und durchaus nicht ohne jedes Verhältnis zu einer solchen Stellung.

7) Am Leichnam kann durch Befestigung am Kopfende die geeignetste Stellung erlangt werden, eine Stellung, welche der sogenannten „bequemen Haltung" von W. Braune und O. Fischer entspricht, wobei die Senkbleie beiderseits in eine Frontalfläche fallen, welche vor das äußere Ohr, die Mitte des Acromialfortsatzes, die Spitze des Trochanter major und $^{3}/_{4}$ oder 1″ (18 bis 25 mm) vor die Spitze das Malleolus externus fällt.

8) In dieser Haltung ist der Winkel der Beckeneingangsneigung im Mittel = 71° 24′, und der Winkel der Ausgangsneigung im Mittel = 22° 48′, so daß die mittlere Beckenneigung = 49° ist. Bei dieser Beckenneigung ist das Beckengewölbe fast vertikal gestellt, so daß seine Schenkel der Mitte der beiden Hüftgelenke entsprechen, und seine Mitte mit der Mitte des Körpers der ersten falschen Kreuzwirbel zusammenfällt.

9) Bei dieser Haltung des Beckens lagern sich die beiden Spinae ant. sup. ilei fast in einer Frontalfläche mit den Schambeinhöckern beider Seiten. Die Spitze des Steißbeins liegt über der Fläche des unteren Randes der Schambeinsynchondrose.

10) In einem normal gebauten Körper, bei vollständiger Harmonie des Muskelantagonismus muß bei vertikaler Stellung eine absolute Beckenneigung sein, die bei Weibern wohl im allgemeinen nicht steiler

ist, als bei Männern, und sich bei der Ab- und Adduktion im Hüftgelenke, ebenso wie bei der Rotation nur daher ändern kann, weil diese Bewegungen nur bei Beugung im Hüftgelenk vollführt werden können.

11) Die Widerstandskraft des Beckens kann nach der Formel $P = 2 Q \sin^2 \varphi$ berechnet werden und durch Kontrollbelastung verifiziert werden. In angeführter Formel bedeutet P die Kraft der Belastung, welche in der Richtung der Mitte des Gewölbes wirkt. Der Winkel, welcher durch die Richtung dieser Kraft mit der Richtung der Widerstandsfläche der beiden Seitenteile des Beckengewölbes gebildet wird, ist mit φ bezeichnet. Q ist die Widerstandskraft, die durch die quere Schnittfläche der Stütze multipliziert mit dem Koeffizienten der Druckfestigkeit des Knochens bestimmt wird. Es erwies sich aus der Berechnung, daß die Widerstandskraft des Beckens im Mittel = 1555 k (= 93,3 Pud) ist.

12) Diese Widerstandskraft des Beckens ist aber großen individuellen Verschiedenheiten unterworfen, und die Untersuchungen haben erwiesen, daß es in geradem Verhältnis zur Entwickelung der Muskulatur steht. Das Becken eines Arbeiters mit stark entwickelter Muskulatur, der durch Brandwunden eines sehr schnellen Todes starb, zerstörte sich nur bei Belastung von 2396,6 k (145 Pud), der Koeffizient der Druckfestigkeit des Knochens war folglich bei ihm = 3,08 k während das Becken einer alten Bettlerin, die an einem chronischen Lungenleiden starb und eine sehr schwache Muskulatur aufwies, nur eine Last von 578,51 k (35 Pud) aushielt. Der Koeffizient der Druckfestigkeit des Knochens war im letzten Falle = 0,744 k. Im Mittel erwies das Becken einen Widerstand von 1322,3 k (80 Pud), wobei der Koeffizient der Druckfestigkeit des Knochens = 1,70 k ist.

13) Von einer bestimmten Lage des Schwerpunktes des menschlichen Körpers kann nur in ideal normalen Verhältnissen, bei einer bestimmten Haltung und Lagerung des ganzen Körpers und seiner einzelnen Teile und bei normalem Verhältnis der Muskelantagonisten die Rede sein.

Hierbei wurden die hier bezüglichen Präparate, Photographien und graphische Darstellungen demonstriert.

6) Herr Lesshaft:

Ueber das Verhältnis der Muskeln zur Form der Knochen und der Gelenke.

Zur Aufklärung dieser Verhältnisse dienten Muskelanomalien und namentlich vollständiges Fehlen der Mm. gastrocnemii und solei in zwei Fällen bei einem jungen Menschen von 22 Jahren und einem Mädchen von 14 Jahren, wie im ersten, so auch im zweiten Falle an der linken Extremität; und ein Fall mit Fehlen der Portio sterno-costalis m. pectoralis majoris, bei einem 11-jährigen Mädchen. Das Verhältnis der Muskeln zum Gelenke wurde auf Grund eines Experimentes am Hunde erwiesen. Bei einem jungen Hunde wurde, bald nach seiner Geburt, der N. fibularis der rechten Seite, sogleich unter dem Kopfe der Fibula durchschnitten. Infolge einer Paralyse der Beugemuskeln war der Fuß gestreckt und dadurch verlängert; das Tier bediente sich der Extremität nur in einer Richtung und namentlich im Hüftgelenke abduzierten und im Cruro-tarsalgelenke gestreckten.

Die Resultate der Beobachtungen und Untersuchungen waren folgende:

1) Beim Fehlen der Mm. gastrocnemii et solei fehlte auch die Achillessehne, mit ihr auch der Muskelhöcker, wo diese Sehne sich ansetzt. Die Tuberositas calcanei fehlt. Da der Calcaneus die Stütze des äußeren Bogens des Fußgerüstes bildet, so ist mit der Verkleinerung dieses Knochens der ganze äußere Bogen des Fußes schwach entwickelt, der vierte und fünfte Finger kleiner als rechts und verhältnismäßig kleiner als der erste und zweite Finger des Fußes. Im Tibio-tarsalgelenke ist der Umfang der Bewegung um die Hälfte kleiner (ungefähr 30°) als bei normalen Verhältnissen (74,4°). Die Abduktion und Rotation sind im Fußgelenke sehr gering. Der Fuß ist kleiner als rechts, infolge Verminderung der Stütze ist die ganze Extremität kürzer und in allen Umfängen kleiner. Die ganze linke Hälfte des Körpers, die linke Scapula eingeschlossen, ist kleiner in longitudinaler und transversaler Richtung; die Wirbelsäule skoliotisch verkrümmt.

2) Beim Fehlen der Portio sterno-costalis m. pectoralis majoris der linken Seite erwies sich, daß die Länge der linken Extremität

= 62,5 cm betrug, die der rechten = 64,4 cm. Die linke Mamma entwickelte sich nicht während der Pubertät, die rechte war normal entwickelt. Bei der Beugung und Adduktion bewegte sich die Scapula mit der Extremität vom Anfang dieser Bewegung, nur im Schultergelenke konnte diese Bewegung nicht vollführt werden. Die Länge und der Umfang der einzelnen Teile der Extremität waren kürzer und kleiner als an der rechten Extremität. Im Verlaufe von 4 Jahren fortgesetzte, gradatim und konsequent durchgeführte Übung der linken Extremität, so daß die Belastung bei der Bewegung in den einzelnen Gelenken bis 10 Pf. (4 k) stieg, bewirkte, daß die Länge und alle Umfänge hier, der Länge und dem Umfange der rechten Extremität gleich waren. Die Extremität war um so viel kräftiger geworden, daß die Arbeiten gewöhnlich mit der linken Hand ausgeführt wurden, statt, wie früher, mit der rechten. Der fehlende Muskelteil war durch starke Entwickelung des unteren Teiles des M. serratus anticus major kompensiert, dieser bildete einen starken Wulst am Seitenteil der Brustwand, nach außen und unter dem unteren Winkel der Scapula. In allen Fällen war die Form, Größe und Bewegungsumfang der Extremitäten von dem Grade der Entwickelung der Muskeln abhängig.

3) Beim jungen Hunde erwies sich, nach Verlauf von 4 Monaten, eine Atrophie der Muskeln der vorderen und äußeren Seite des Unterschenkels und der dorsalen Seite des Fußes. Die Bewegungen in dem Tibio-tarsalgelenke waren sehr beschränkt. Im Hüftgelenke waren nur Beugung mit Adduktion nach außen und Streckung mit einem Abweichen nach innen möglich. Die Extremität konnte nicht so wie die linke gerade gestellt werden, sie war immer nach außen abduziert. Bei der Untersuchung des Hüftgelenkes erwies sich, daß der Gelenkkopf eine elliptische Form hatte (mit Radien von 5 bis 7 mm, nach einem Gypsabguß bestimmt), daß er sich auf Rechnung des Halses vergrößert hatte, der Hals war nicht entwickelt. Der Trochanter major ragte über die Oberfläche des Kopfes hinaus und überragte ihn nach oben um 12 mm. Die Gelenkpfanne war entsprechend formiert. Auf der linken Seite war das Gelenk normal, mit einem sphärischen Gelenkkopf. Die bei der einseitigen Arbeit beteiligten Muskeln waren durch Uebung stark entwickelt, die übrigen unthätigen regressierten; der Gelenkkopf wuchs nach der Richtung des verminderten Widerstandes der regressierten Muskeln; der Trochanter major entwickelte sich einseitig mit den stark entwickelten Muskeln, die hier ihre Insertion hatten. Dieses Präparat, bis jetzt ein Unikum, illustriert sehr anschaulich das Verhältnis zwischen Form und Funktion, veränderte Funktion bezweckte Veränderung der Form.

Hierbei wurden die bezüglichen Photographien und das Präparat demonstriert.

Diskussion:

Herr R. FICK macht darauf aufmerksam, daß die Resultate des Herrn Vortragenden die alten Untersuchungen LUDWIG FICK's bestätigen und daß er selbst an einem ihm von Prof. BRAUNE freundlichst überlassenen Präparat analoge Verhältnisse vorfand und auch bei eigenen Tierexperimenten bereits einige ähnliche Resultate erhielt.

Herr LESSHAFT.

Herr TOLDT fragt den Vortragenden, ob nicht eine einfache Abplattung des Oberschenkelkopfes vorliegt, oder ob durch genauere Untersuchung festgestellt worden sei, daß die Krümmung des Kopfes thatsächlich annähernd oder genau einer Ellipse entspricht.

Herr LESSHAFT: Die Gelenkköpfe wurden an Gypsabgüssen gemessen, und es erwies sich auf der normalen Seite der Radius = 5 Lin., auf der veränderten = 5,75 Lin., so daß eine elliptische Form konstatiert wurde.

(Der Vortrag des Herrn LESSHAFT: Ueber den anatomischen Unterricht mußte der vorgerückten Zeit wegen ausfallen.)

Vierte Sitzung.

Mittwoch, den 8. Juni, nachmittags 3—5 1/4 Uhr.

1) Herr HOCHSTETTER demonstriert zunächst:

Zwei Reihen von Präparaten über die hintere Hohlvene und liefert deren entwickelungsgeschichtliche Erklärung:

In der ersten Reihe werden Varietäten der hinteren Hohlvene gezeigt: 1) Vollkommene Persistenz der V. cardinalis posterior dextra, partielle der sinistra, bei Mangel des selbständig entwickelten Abschnittes der hinteren Hohlvene (vom Menschen ♂ erwachs.). 2) Doppelte hintere Hohlvene von den Nieren an, der Ureter verläuft beiderseits dorsal von der Hohlvene und kommt zwischen ihr und der Aorta hervor, um ins Becken abzusteigen (von der Katze ♀). 3) Scheinbar normal verlaufende V. cava inferior, der rechte Ureter kreuzt dieselbe an ihrer Dorsalseite, kommt zwischen ihr und der Aorta wieder zum Vorschein und steigt von hier ins Becken ab (vom Menschen, wenige Wochen altes Kind ♂).

In der zweiten Reihe werden Präparate der hinteren Hohlvene von nachfolgenden Säugetieren gezeigt: 1) von Erinaceus europaeus; 2) von Dasypus setosus; 3) von Echidna hystrix; 4) von Ornithorrhynchus paradoxus; 5) von Halmaturus Benetti (?). — Eine eingehende Beschreibung dieser Objekte wird in Bälde an anderer Stelle geliefert werden.

Sodann spricht Herr HOCHSTETTER:

Ueber die Bildung der primitiven Choanen beim Menschen.

Ich habe im Vorjahre auf der Anatomenversammlung zu München über die Bildung der primitiven Choanen bei der Katze und dem Kaninchen Mitteilungen gemacht, an die ich heute anschließe, indem ich

Ihnen zwei Plattenmodelle der Köpfe junger Katzenembryonen vorzeige, an denen es möglich ist, über die bei der Bildung der Nasenhöhle und der primitiven Choanen sich vollziehenden Vorgänge sich einige Vorstellung zu machen, und an denen Sie die Richtigkeit meiner im Vorjahre gemachten Angaben in entsprechender Weise werden prüfen können.

Ich habe nun im letzten Jahre das besondere Glück gehabt, drei vorzüglich erhaltene menschliche Embryonen zu erlangen, die sich gerade in Entwickelungsstufen befanden, die über die erste Bildung der Nasenhöhle Aufschluß erwarten ließen. — Ich erlaube mir nun, Ihnen ganz kurz mitzuteilen, was sich mir bei der Durchsicht der Schnittreihen dieser drei Embryonen rücksichtlich der Bildung der primitiven Choanen und der Nasenhöhle ergab. — Der jüngste Embryo hatte eine größte Länge von 7 mm und eine Kopflänge von 5,25 mm. Derselbe besaß noch eine weit offene Riechgrube, der seitliche Nasenfortsatz begann jedoch bereits sich etwas über die Riechgrube herabzusenken. — Der nächste Embryo war 11 mm lang bei 9 mm Kopflänge, bei diesem war bereits eine Nasenhöhle vorhanden, dieselbe endigte rückwärts blind; eine Nasenfurche oder Rinne ist, wie Sie sich an dem Plattenmodell seines Vorderkopfes überzeugen können, nicht vorhanden. Das Epithel der Nasenhöhle steht mit dem Epithel des Mundhöhlendaches durch eine Epithellamelle in Verbindung, und die Verbindungsstelle ist am Mundhöhlendache durch eine deutliche Furche gekennzeichnet. Der Oberkieferfortsatz reicht nach vorn zu bis an die Oeffnung der Nasenhöhle heran, und es besteht also hierin eine bedeutende, wenn auch nur graduelle Verschiedenheit von den Verhältnissen, wie Sie sie an den Kopfmodellen der Katzenembryonen rücksichtlich des Oberkieferfortsatzes feststellen können.

Der dritte Embryo endlich von 15,5 mm Länge und 10 mm Kopflänge befindet sich in einem Entwickelungsstadium, in welchem die primitiven Choanen bereits gebildet sind, doch ist auf der einen Seite die Choane noch zum größten Teile von einer aus platten Epithelien gebildeten Membran, der Bucconasalmembran, verschlossen, während sich auf der anderen Seite nur noch spärliche Reste dieser Membran an der hinteren Umgrenzung der primitiven Choanen vorfinden. — Diese Beobachtungen gestatten, wie ich glaube, den Schluß, daß die Bildung der primitiven Choane beim Menschen in ähnlicher Weise erfolgt, wie bei der Katze und beim Kaninchen, daß es sich nämlich dabei um einen sekundären Durchbruch der Nasenhöhle gegen die Mundhöhle handle und daß die Angaben der Autoren über eine die Nasenhöhle mit der Mundhöhle verbindende Spalte, die in einer bestimmten Ent-

wickelungsperiode bestehen und als deren Rest sich die primitive Choane erhalten soll, die sogenannte Nasenfurche oder Nasenrinne, nicht den Thatsachen entsprechen.

Diskussion.

Herr Hasse hebt hervor, daß ein vollständiges Verschwinden der Vena card. sin., wie es der Vortragende will, schwerlich stattfindet. Die Präparate zeigen einmal, daß ein Einmünden der Vena spermat. in die Cardinalvene hinein stattfindet, daß diese Einmündung gegen die Vena renalis sich nach oben verschiebt. Demnach wird der centrale Teil der Cardinalvene der linken Seite erhalten bleiben und damit die Einmündung der linken Spermatica in die Renalis erklären, und die Verschiebung der beiden Spermaticae nach aufwärts werde andererseits auch darthun, wie die rechte Spermatica in die Renalis dextra einmünden kann.

Herr Hochstetter: Gegenbaur giebt bereits in seinem Lehrbuch der Anatomie an, daß wahrscheinlich das centrale Ende der V. spermatica sin. beim Menschen aus einem kurzen Stücke der V. cardinalis sinistra hervorgehe. Auf die Details der segmentalen Venen und der V. spermaticae konnte der Vortragende wegen Kürze der Zeit nicht näher eingehen.

Mr. Thane asked for information with regard to the Ductus venosus Arantii in the case of persistence of the whole of the right cardinal vein, with absence of the proximal part of the inferior cava.

Herr Hochstetter: Die Entwickelung der hinteren Hohlvene steht, soweit ich gesehen habe, nicht in Beziehung zur Entwickelung des Ductus venosus Arantii.

---

2) Herr E. Gaupp:

Grundzüge der Bildung und Umbildung des Primordialcraniums von Rana fusca.

Meine Herren!

Der Anstoß, den Huxley und Gegenbaur seiner Zeit der gesamten Schädelforschung gaben, hat sich hauptsächlich in der Richtung fortgepflanzt, die die Frage nach der Metamerie zum Ziele hatte, und die in konsequenter Verfolgung dieses Zieles immer mehr zur Betrachtung des Gesamtkopfes hin-, dagegen vom eigentlichen Schädel

immer mehr abführte. So ist die spezielle Morphologie des Primordialcraniums, für die doch in der GEGENBAUR'schen Arbeit über das Selachiercranium ebenfalls eine breite und sichere Grundlage geschaffen war, bisher zwar von einer Anzahl von Forschern, unter denen ich nur STÖHR, WIEDERSHEIM, ROSENBERG, SAGEMEHL und besonders PARKER hervorheben will, wesentlich gefördert worden, eine zusammenfassende und exakt vergleichende Bearbeitung dieses Gegenstandes steht dagegen zur Zeit noch aus. Was speziell PARKER betrifft, so wurde dieser durch die von ihm angewandte Methode der Lupenuntersuchung an der genauen Erkenntnis subtilerer Verhältnisse bei kleineren Objekten geradezu verhindert. Ich habe daher mit Hilfe der modernen Technik, und besonders auch wesentlich unterstützt durch die BORN'sche Platten-Modelliermethode, das Kapitel des Primordialcraniums seit einiger Zeit aufs neue in Angriff genommen und wollte mir gestatten, Ihnen über ein Cranium, das eine Anzahl interessanter Einzelheiten aufweist, das der Anuren, kurz einige Hauptsachen zu berichten.

Ich gehe aus von dem Zustande des Craniums bei Kaulquappen von ca. 14 mm Gesamtlänge. In der hinteren Schädelregion findet man hier die Basalplatte, fast in ganzer Länge von der Chorda in zwei symmetrische Hälften geteilt. Seitlich von der Basalplatte liegen die Anlagen der Ohrkapseln, je an zwei Stellen mit der Basalplatte verbunden. In der Orbitalregion finden sich nur die beiden Trabekel, vorn in einer quergelagerten horizontalen Platte zusammenfließend, die ich als „vordere Trabecularplatte" bezeichnen möchte. Von ihr aus setzen sich die beiden Trabekelhörner, nach vorn abwärts divergierend, fort und sind an ihrem vorderen Ende mit den beiden „Oberlippenknorpeln" verbunden. Letztere sind Elemente des larvalen Kauapparates und zur Zeit untereinander in der Mittellinie noch nicht vereinigt.

Mit diesen cranialen Teilen ist nun das Quadratum an zwei Stellen verbunden. Die eine dieser Verbindungen findet man vor der Ohrkapsel, sie wird hergestellt durch den „Proc. ascendens", die zweite, durch die „Commissura quadrato-cranialis anterior" gebildete, setzt das Quadratum mit der Gegend der vorderen Trabecularplatte in Beziehung. Vor der letztgenannten Verbindung setzt sich noch ein kurzes Stück des Quadratums als „Pars articularis" fort und trägt vorn die Gelenkfläche für den MECKEL'schen Knorpel. Erwähnenswert wäre noch der bekannte Proc. muscularis (Proc. orbitalis PARKER) am äußeren Rande des Quadratums.

Der MECKEL'sche Knorpel ist sehr kurz und steht durchaus transversal; von ihm abgesetzt und nur in bindegewebiger Verbindung mit

ihm ist der „Unterlippenknorpel“, der ebenso wie der O
die bekannten Hornkiefer der Larve trägt. Beide Ur
sind durch ein besonderes unpaares, etwas später ver
pulare“ miteinander verbunden.

Bei der Schilderung der Weiterbildung möchte i
gehen.

Das Cranium erlangt sehr bald einen deutlicher
schluß durch Auftreten der Occipitalbogen, d
nach Art der Wirbelbogen von Stöhr bereits beschri
Erwähnen möchte ich dabei nur noch besonders, daß
die Anlage des Occipitalbogens zu keiner Zeit von de
trennen ist, sondern unmittelbar sich an dieselbe a
nach den Occipitalbogen entstehen dann die Bogenanl
Wirbels, und zwischen beiden Gebilden entwickeln sic
lateralen Occipitovertebral-Gelenke, auf die ich jedocl
Hauptsache bekannt sind, nicht eingehen will. Wen
aber die Thatsache, daß auch eine mediane Occip
bindung zur Ausbildung kommt, und zwar unter .
Chorda. Man muß hinsichtlich des definitiven Schi
schnitte der Schädelchorda unterscheiden: 1) Ein vo
geht gänzlich zu Grunde; 2) ein mittlerer Teil verk
det dann als solider Knorpelstab einen integrierenden
Basalplatte; 3) ein hinterster Abschnitt wird ventr
Basalplatte verdrängt dadurch, daß die beiden Hälfter
sich dorsal von der Chorda vereinigen. Der somit
der Basalplatte eliminierte Chorda-Abschnitt bilde
Grundlage für ein Band, ein Lig. suspensorium, das
Wirbel zur Basalplatte erstreckt. Dadurch stellen sic
einen gewissen Gegensatz zu den Urodelen, wo die Chor
verdrängt wird, und verknorpelnd zur Grundlage ein
ideus des I. Wirbels wird (Stöhr); sie schließen sic
an manche Selachier (Rochen) an, wo nach Gegenbau
Verhältnisse wie beim Frosch bestehen.

Zur Labyrinthregion übergehend, möchte ic
die Ohrkapsel selbst eine kurze Bemerkung machen.
soll die Ohrkapsel erst für sich völlig knorplig w
dann erst an ihrem inneren unteren Umfange mit
verbinden. Dies ist, wie im wesentlichen auch s
zeigt hat, nicht richtig. Die Verknorpelung eines
kapsel geht allerdings aus vom lateralen Umfange de
ganges, aber medial bleibt die Bildung eines knorpl

sehr lange aus, so daß das Schädelcavum mit den beiden Labyrinthcavis zusammenfließt. Schon auf dem vorhin geschilderten Stadium reicht die Basalplatte mit ihren seitlichen Partieen bis unter den Sacculus, bildet also jetzt bereits einen Teil des Bodens der Ohrkapsel. Die Bildung der medialen Ohrkapselwand erfolgt später auch zum Teil von der Basalplatte aus. Will man also die Ohrkapsel als spezifische, den axialen Teilen des Schädels nur angelagerte Sinneskapsel auffassen, so ist doch dabei zu bemerken, daß die Kapsel medialwärts offen ist und erst ergänzt wird durch Knorpel, der central, neben der Chorda, seinen Ausgang nimmt.

Die Anlage der Ohrkapsel verschmilzt nun frühzeitig an zwei Stellen, die ich als vordere und hintere basi-capsuläre Verbindungsstellen bezeichne, mit der Basalplatte und begrenzt so mit dieser ein großes am Boden der Ohrkapsel gelegenes Foramen, das man als „primäres Foramen ovale" bezeichnen kann. Durch bedeutendes Wachstum der basalen Labyrinthteile wird dasselbe im Laufe der Entwickelung immer mehr an die Seitenwand der Ohrkapsel verlagert und zugleich, hauptsächlich von vorn her, zu einem sekundären For. ovale verengt. In dem kernreichen Verschlußgewebe dieses sekundären For. ovale entstehen nun zu verschiedenen Zeiten als selbständige Verknorplungen:

1) das Operculum und

2) die Columella auris; letztere erst bei beginnender Metamorphose.

Drei Punkte sind es, auf die ich Wert legen möchte:

1) Operculum und Columella stehen zu keiner Zeit knorplig miteinander in Verbindung.

2) Beide entstehen als selbständige Verknorpelungen in dem das sekundäre For. ovale verschließenden Operculargewebe.

3) Auch die Columella entsteht zu einer Zeit, wo das Hyoid noch in der vorderen Orbitalregion mit dem Quadratum verbunden ist. Von einer Anteilnahme des Hyoids an der Columellabildung ist keine Rede.

Mit diesen Sätzen finde ich mich im wesentlichen im Einklange mit KILLIAN und VILLY. Von weiteren Einzelheiten sei nur einiges erwähnt. Die Anlage der Columella verbindet sich knorplig mit dem unteren Rande des For. ovale vor dem Operculum und wächst dann über das Gebiet des For. ovale nach vorn und außen aus. So gelangt sie mit ihrem distalen Ende unter die Haut, und schließlich bildet sich um dieses distale verdickte Endstück das Trommelfell. Daneben entwickelt sie aber einen aufsteigenden Fortsatz, der mit der Crista

parotica, einer am äußeren Gehörkapselumfange ent
in Verbindung tritt. Eine interessante Erscheinung
male, zuerst entstandene und im vorderen Abschnitt
For. ovale liegende Endstück der Columella. Diese
nämlich zu einer Platte, die den vorderen Teil d
verschließt. Dieser vordere Teil des For. ovale v
Zeit während und nach der Metamorphose, durch e
sich bildende, senkrecht und sagittal gestellte Wand
der Ohrkapsel abgetrennt und in eine Nische am ä
umfange verwandelt, die RETZIUS als Fovea fenestrae
In diese Nische hinein erstreckt sich eine Aussti
lymphatischen Raumes, der Ductus fenestrae ovalis.
erwähnte Scheidewand wird das For. ovale natürlich
bedeutend verengt, so daß der Rand des Operculum
über den Rand des „definitiven" For. ovale hervorr
die, übrigens im wesentlichen schon PARKER bekann
betonen, daß nur das definitive For. ovale selbst
Operculum verschlossen wird, die davor gelegene
Ductus fenestrae ovalis dagegen durch das proximale
förmig verbreiterte Columella-Endstück.

Wenn ich hier die Bildung der gesamten C
dem Verschlußgewebe des sekundären For. ovale
dies freilich nur für die Anuren; für die Saurie
nach meinen bisherigen Erfahrungen sehr wahrsch
HOFFMANN es beschrieben hat, nur ein proximaler T
von der Ohrkapsel aus vorwächst, der distale Teil d
genetisch angehört.

Die in der Labyrinthregion sich bildende Decke
aufzufassen zu sein als hervorgegangen aus einer V
einander entgegenwachsenden inneren oberen Ohrk
dern als selbständige Verknorpelung des zwischen
an der Decke des Schädelcavums gelegenen Gewebe

Die Veränderungen in der Orbitalregion
sächlich die Entstehung eines knorpligen Bodens un
Ersterer bildet sich von vorn her, im Anschluss
Trabecularplatte und die inneren Trabekelränder. En
morphose ist der Boden der Schädelhöhle völlig kn

Hinsichtlich der Entstehung der Seitenwand m
merken, daß dieselbe nicht „von den Trabekeln aus
geschildert wird, sondern daß, nachdem an den be
stellen des Quadratums mit dem Cranium schon frü

hebungen im Anschluß an den Trabekel, resp. die vordere Trabecularplatte aufgetreten sind, zunächst eine Leiste am lateralen oberen Rande der Schädelhöhle verknorpelt. Teils im Anschluß an diese nach abwärts, teils im Anschluß an die obere Trabekelkante nach aufwärts verknorpelt dann später die gesamte Schädelseitenwand.

Auch die Deckenbildung im hinteren Abschnitte der Orbitalregion, auf die ich jedoch genauer nicht eingehen kann, fasse ich als selbständige Verknorpelungen der häutigen Decke auf, die auch ohne unmittelbaren Zusammenhang mit der Seitenwand entstehen können.

Die Bildung der Nasenkapsel kann ich um so mehr nur kurz berühren, als die Hauptsachen bereits von Born klargestellt sind. Der Abschluß der Ethmoidalregion gegen die Schädelhöhle erfolgt dadurch, daß zunächst auf der vorderen Trabecularplatte zwei „Ethmoidalpfeiler“ entstehen, die medial von den beiden Olfactoriis sich erheben und über diesen mit dem vordersten Teile der Schädelseitenwand zu je einem Knorpelringe zusammenfließen. Die Lücke zwischen beiden Ethmoidalpfeilern ist zunächst ausgefüllt durch indifferentes Schleimgewebe, durch dessen Verknorpelung die vordere Verschlußplatte der Schädelhöhle, die Ethmoidalplatte, vollständig wird. — Der Abschluß der Nasenhöhle gegen die Orbita findet statt, wie ich das schon im vorigen Jahre auseinanderzusetzen Gelegenheit hatte, unter Auftreten einer Bildung, die dem Antorbitalfortsatze der Urodelen vergleichbar ist.

Im übrigen verknorpelt das Septum im Anschluß an das vorhin erwähnte Verschlußgewebe zwischen beiden Ethmoidalpfeilern von hinten nach vorn, das gesamte übrige, sehr komplizierte Nasenskelett aber entsteht über den Trabekelhörnern zu einer Zeit, wo dieselben noch völlig intakt sind, als überall ziemlich gleichzeitig auftretende Verknorpelungen des die Räume des Nasensackes umgebenden Gewebes, das man nach Analogie des „periotischen“ Gewebes wohl als „perirhinisches“ Gewebe bezeichnen kann. An ein Auswachsen des Nasenskelettes von den Trabekelhörnern aus ist durchaus nicht zu denken.

Während der Metamorphose treten in der Ethmoidalregion bedeutende Zerstörungen am Cranium auf. Völlig zu Grunde gehen die beiden Oberlippenknorpel sowie die vordersten Teile der Trabekelhörner. Die hinteren Abschnitte der Trabekelhörner werden unter partieller Zerstörung ihrer Masse zur Bildung des definitiven Bodens der Nasenkapsel verwandt.

Schließlich noch einige Worte über die Umbildungen des Quadratums. Außer den beiden schon erwähnten Verbindungen, dem

Proc. ascendens und der Commissura quadrato-cranialis ant., erlangt es noch bald eine dritte, für das Larvenleben berechnete Befestigung durch den Proc. oticus, am äußeren Umfange der Gehörkapsel. Schon während des Larvenlebens bildet sich dann noch, wie ich das in meinem vorjährigen Vortrage schon erwähnte, der bleibende Proc. pterygoideus am Vorderrande der Comm. quadr.-cran. ant. und verbindet sich mit einem Fortsatze der Nasenkapsel-Hinterwand. Bei dem interessanten Vorgange der Stellungsänderung des Quadratums, der den Schädel der Kaulquappe zu dem des Frosches umgestaltet, gehen nun die drei primären Fortsätze (Proc. asc., Commissura quadr.-cran. ant. und Proc. oticus) gänzlich zu Grunde, und zwar zuerst der Proc. ascendens, zuletzt der Proc. oticus. Besondere Beachtung verdient der Modus, nach dem die Stellungsänderung des Quadratums selbst sich vollzieht. Es findet nämlich eine Erweichung der hintersten, vor der Ohrkapsel gelegenen, Partieen des Quadratums statt und an diesen erweichten Partieen machen sich ganz deutliche Faltenbildungen bemerkbar. Dadurch, daß die übereinander geschobenen Faltenblätter nachträglich zerstört werden, wird das Quadratum von hinten her allmählich immer mehr verkürzt. Fragen wir nach dem diese Faltung bedingenden Momente, so ist es klar, daß es sich handeln muß um eine von vorn her auf das Quadratum ausgeübte Druckwirkung. Als Grund für dieselbe ergiebt sich das Auswachsen des MECKEL'schen Knorpels. Dieser, der zuerst sehr kurz und dazu transversal gestellt ist, stellt sich immer mehr in die Sagittale ein und wächst zugleich in die Länge. Dadurch wird das Quadratum in toto caudalwärts gedrängt und, da es an der Ohrkapsel einen Widerstand findet, hier in Stauungsfalten zusammengeschoben. Gleichzeitig wird das zuerst rein in der Horizontalen liegende Knorpelband des Quadratums immer mehr mit seinem vorderen Teile, der Pars articularis, nach abwärts gesenkt. Wenn so durch die von hinten vorschreitende Verkürzung und die Schiefstellung der Zustand erreicht ist, daß die ursprünglich dorsale Fläche des Quadratums frontal steht und nach vorn sieht, und die Abgangsstelle des Proc. pterygoideus in einer Ebene mit der Schädelbasis sich findet, erlangt das Quadratum seine definitiven Befestigungen, nämlich die bleibende Verbindung mit der Crista parotica und die mit dem Boden der Ohrkapsel durch den Proc. basalis. Der Proc. pterygoideus hat sich während des Zurückweichens des Quadratums zu einem langen dünnen Knorpelstabe verlängert. Schließlich wächst noch die Pars articularis für sich sehr beträchtlich nach hinten aus.

Von dem zum Quadratum gehörigen „Annulus tympanicus“

möchte ich nur erwähnen, daß seine Anlage zuerst auftritt — wie auch VILLY gezeigt hat — in der vorderen Orbitalregion lateral vom Quadratum. Mit dem Quadratum wird dann auch sie schließlich in die Labyrinthregion verlagert.

Die Betrachtung des Quadratums giebt mir noch Gelegenheit zu einer Schlußbemerkung allgemeineren Charakters. Fragt man nämlich nach der Natur der für den Kaulquappenschädel so charakteristischen vorderen Verbindung des Quadratums mit dem Cranium, der Commissura quadrato-cranialis ant., über die ich in meiner vorigen Mitteilung eine bestimmte Ansicht noch nicht aussprach, so wird man geführt zu einem Vergleiche derselben mit der bei den Teleostiern und den Knochenganoiden das ganze Leben hindurch persistierenden Verbindung des Quadratums mit dem Antorbitalfortsatz. Daß hier bei den genannten Fischen ein wahres Gelenk, bei den Anurenlarven dagegen eine feste Verwachsung besteht, kann wohl kein Hindernis für die Homologisierung sein. Wir haben dann die interessante Thatsache, daß die Anurenlarven Verhältnisse zeigen, die an solche bei den Fischen anschließen, daß dieselben aber zu Grunde gehen, um den bleibenden, zu den Urodelen und den höheren Formen herüberleitenden Platz zu machen. Dann aber erscheint der Anurenschädel, dem bisher auf Grund der falschen (PARKER'schen) Schilderung von der Umwandlung des Palato-quadrat-Bogens eine fast exceptionelle Stellung zugewiesen wurde, geradezu berufen, um zwischen dem Schädel der Fische und dem der höheren Wirbeltiere zu vermitteln.

---

3) Herr STRAHL:

Die Rückbildung reifer Eierstockseier am Ovarium von Lacerta agilis.

Es ist bekannt, daß im Eierstock der Wirbeltiere unter mannigfachsten Bedingungen Rückbildungen von Eizellen vorkommen. Die hierbei ablaufenden Erscheinungen sind für den Eierstock der Säuger vielfach beschrieben; vom Vogeleierstock hat VON BRUNN das Zugrundegehen ganz kleiner, junger, unreifer Eier geschildert, und RUGE berichtet neuerdings, daß am Eierstock von Amphibien (Siredon pisciformis und Salamandra maculata) zahlreiche — auch reife oder nahezu reife — Eier in den verschiedensten Stadien der Rückbildung ge-

funden werden. RUGE hat die Veränderungen der Eizelle hierbei in eingehendster Weise untersucht und beschrieben.

Ueber Rückbildung von Eiern der Reptilien ist zu bemerken, daß zwar gelegentlich in regressiver Metamorphose begriffene Eier am Eierstock von den Autoren gesehen und erwähnt sind. Irgend welche genauere Schilderung von Vorgängen, wie sie nachstehend beschrieben werden sollen, ist mir aber nicht bekannt geworden.

In der Absicht, mir das Material für die Untersuchung von Reptilieneiern zu verschaffen, welche am Eierstock zu Grunde gehen, versuchte ich zunächst festzustellen, was aus den Eierstockseiern von Lacerta-Weibchen wird, bei denen man die Befruchtung verhindert.

Ich verschaffte mir eine Anzahl von Weibchen von Lacerta agilis im Frühjahr zu einer Zeit, in der dieselben erfahrungsgemäß noch nicht befruchtet zu sein pflegen, und hielt die Tiere im Terrarium ohne Männchen. Es stellte sich alsbald heraus, daß bei einer größeren Zahl der Tiere unter diesen Bedingungen die Eier zwar zur Reife kommen, aber dann nicht abgelegt werden, sondern am Eierstock bleiben und hier sich zurückbilden.

Die Erscheinungen, welche sich hierbei abspielen, habe ich bis jetzt über den Zeitraum eines Jahres verfolgen können; die Tiere länger am Leben zu erhalten, ist mir bis dahin nicht gelungen.

Das auf diese Weise gesammelte Material hat nach manchen Richtungen hin Vorteile:

Während die Autoren sonst Ovarien untersucht haben, bei denen sie aus dem Aussehen einzelner Eier, die sie an denselben fanden, erschlossen, daß die Eier zu Grunde gegangen seien und resorbiert würden, wußte man hier von vornherein, daß die am Eierstock befindlichen gereiften Eier von einer gewissen Zeit an abgestorben waren, und es ließen sich die verschiedensten Stadien der Rückbildung unschwer zusammenstellen.

Dabei bekam man auch wenigstens annähernd einen Ueberblick über die Zeit, während welcher das reife Ei am Eierstock unverändert bleibt, und weiterhin über diejenige, welche die einzelnen Phasen der Rückbildung beanspruchen.

Man kann annehmen, daß die Eier am Ovarium von Lacerta agilis in unserer Gegend bei normaler Witterung Anfang bis Mitte Mai reif und befruchtungsfähig sind.

Die ersten für das Auge bemerkbaren Erscheinungen des Absterbens der Eizelle traf ich etwa Anfang bis Mitte Juli (je nach dem Wetter). Und da man wohl annehmen muß, daß das Ei eine Zeit

lang im Ovarium bereits abgestorben sein wird, ehe die Erscheinungen des Todes bemerkbar werden, so darf man schätzen, daß das Ei in gereiftem Zustand ungefähr 6 Wochen am Eierstock erhalten bleibt; womit selbstverständlich nicht gesagt sein soll, daß es während dieser ganzen Zeit auch in normaler Weise befruchtungsfähig wäre.

Nach derselben ist es als abgestorben anzusehen und verfällt einem in typischer Weise ablaufenden Rückbildungsvorgang.

Für das Studium desselben boten die mir vorliegenden Objekte nach mancher Richtung hin Vorteile:

Es ließen sich Erscheinungen der Rückbildung getrennt beobachten:

1) am Kern der Eizelle, der sehr groß und leicht sichtbar ist;
2) am Protoplasma, dessen Hauptmenge sich als Scheibe sehr deutlich am einen Eipol absetzt;
3) am Dotter.
4) an der Follikelwand.

Das reife Eierstocksei von Lacerta agilis stellt eine etwa 8 mm im Durchmesser haltende gelbe Kugel dar, auf deren einem Pol sich die weiße Scheibe des Bildungsdotters sehr scharf abhebt; inmitten derselben sieht man ohne Hilfe von Vergrößerung das Keimbläschen.

Die ersten Veränderungen an diesem Bilde bemerkte ich an Eiern, welche ich am 14. Juli dem Eierstock entnahm. Bei denselben fehlte an einigen der sonst normal aussehenden Eier das Keimbläschen, an anderen war es noch vorhanden, lag aber nicht mehr in der Mitte des Bildungsdotters, sondern erschien seitlich verschoben.

Von einer Reihe anderer Eier ließ sich ebenfalls das Schwinden des Keimbläschens bei sonst anscheinend unveränderten Eiern feststellen.

Die Rückbildungserscheinungen an dem Bildungsdotter entziehen sich am frischen Ei zuerst dem Auge; an erhärteten Objekten bemerkt man eigentümliche Rinnen und Furchen, welche die Oberfläche desselben in Felder zerlegen, die an das Bild der Furchung erinnern, durch ihre Unregelmäßigkeit sich aber doch von demselben unterscheiden lassen.

Erst wenn die Protoplasmascheibe beginnt, sich weiter in einzelne getrennte Stücke zu zerklüften, bemerkt man den Vorgang auch am frischen Objekt. Bei einigermaßen vorgeschrittener Rückbildung, wie man dieselbe im Anfang August findet, ist die Protoplasmascheibe in einzelne kleine Stücke aufgelöst; der Dotter zeigt dann ebenfalls Veränderungen, es kommt zur Ansammlung von Flüssigkeit innerhalb der

Dotterhaut, und das ganze Ei erscheint schließlich als ein mit einer molkigen, gelblich-weißen Flüssigkeit ziemlich prall gefüllter Sack.

In diesem Zustand verharrt die Eizelle mehrere Monate lang, wenigstens wenn man die Tiere im Herbst und Winter im ungeheizten Zimmer hält.

Wie es scheint, kann es dabei zum Zusammenfließen mehrerer Eier kommen, denn ich fand bisweilen neben den eben beschriebenen in fast normaler Größe erhaltenen oder eher durch die Verflüssigung des Dotters noch etwas vergrößerten Eiern einen großen mit Dotter gefüllten, unregelmäßig geformten Sack, dessen Entstehung auf genanntem Wege sich annehmen läßt.

Erst an Eiern aus den Eierstöcken von Tieren, die fast ein Jahr im Terrarium gehalten waren, finde ich eine merkliche Verkleinerung. Ein völliges Schwinden der Eier habe ich bis jetzt nicht beobachten können.

Die feineren Vorgänge, welche am Ei und Follikel ablaufen, wurden an Schnittpräparaten verfolgt, welche von Eiern angefertigt sind, die zumeist in Sublimat-Essigsäure fixiert worden waren.

Das Zugrundegehen des Kernes ist deshalb schwierig zu verfolgen, weil der Kern sehr arm an Chromatin ist, und die färbbaren und augenfälligen Teile somit sehr zurücktreten.

Am reifen Ei erscheint der Kern als eine sehr feinkörnige Masse, die innerhalb der Kernmembran meist bei der Behandlung etwas schrumpft. An einer Stelle erkennt man wohl die bereits seit langem bekannten eigentümlichen Körnchen.

Die ersten Veränderungen am Kerne der Eizelle, welche im mikroskopischen Bilde bemerkbar wurden, bestanden darin, daß Vacuolen mit je einem färbbaren Inhaltskörper erschienen. Dieselben liegen unregelmäßig im Kern zerstreut. Die Natur des Inhalts derselben ist mit Sicherheit schwer zu bestimmen; es ist wohl wahrscheinlich, daß dieselben die vergrößerten Körnchen sind, die einen normalen Bestandteil des Kernes bilden [1]).

Weiterhin fällt der Kern einer Auflösung anheim; man findet ihn als unregelmäßig geformte feinkörnige Masse noch eine Zeit lang in dem Protoplasma liegen, dann schwindet er.

---

1) Andererseits ist aber in einzelnen Fällen die Aehnlichkeit derselben mit Dotterpartikeln so groß, daß man auch an eine Aufnahme von solchen denken könnte.

Die Erscheinungen des Protoplasmazerfalles gleichen auch am Schnittpräparat denen der Furchung; es zerfällt die Scheibe in eine erst kleine, dann größere Zahl unregelmäßiger Stücke. Dieselben unterscheiden sich aber von echten Furchungskugeln durch den gänzlichen Mangel an Kernen, welche zu den Protoplasmaterritorien gehören könnten; ferner ebenso wie die Flächenbilder durch die Unregelmäßigkeit des Bildes. Auffällig waren mir dabei in einigen Fällen Protoplasmastrahlungen in den Fragmenten, welche sich um stärker färbbare, aber nicht immer ganz cirkumskripte Centren radiär angeordnet fanden, wie es scheint, aber nur von ganz kurz Dauer sind[1]).

Bereits während dieser Protoplasmazerklüftung beginnen nun auch die Veränderungen von seiten der Follikelwand. Die ersten für das Auge sichtbaren Erscheinungen bestehen in einer Einwanderung von Leukocyten in das Ei. Dieselben finden sich an einem mir vorliegenden Präparat als ein dichter Zellklumpen an der Innenwand des Follikels, gegenüber etwa der Stelle des Eies, an welcher vordem der Eikern lag. Ein Teil der Zellen hat bereits die deutlich vorhandene Dotterhaut passierte und beginnt sich innerhalb des zerklüfteten Protoplasma auszubreiten.

Erst nach erfolgter Invasion der Leukocyten fangen dann die Follikelepithelien an, sich zu regen. Dieselben nehmen zuerst Dotterpartikel auf und vergrößern sich weiterhin ziemlich rasch. Namentlich die Kerne wachsen zu sehr bedeutender Größe heran.

Eine Ablösung der Follikelepithelien von ihrer bindegewebigen Unterlage und Eindringen in den Dotter habe ich in irgendwie nennenswerter Ausdehnung nicht beobachtet; ebensowenig eine ausgiebigere oder ungewöhnliche Wucherung von Blutgefäßen. Dagegen finde ich hier und da extravasierte Blutkörperchen zwischen den Dotterkugeln vor.

Zugleich mit der Aufnahme von Dotter durch die Follikelepithelien findet auch offenbar eine Verflüssigung eines Teiles der Dotterkugeln statt, denn man sieht bereits makroskopisch, wie der Follikelinhalt

---

1) Oellacher hat, wie bekannt, eingehende Untersuchungen über das abgelegte unbefruchtete Hühnerei angestellt und nimmt ebenso wie Motta Majo, der Turteltaubeneier beschrieben hat, an, daß bei diesen Objekten es zu einer Zerklüftung nicht nur des Protoplasma, sondern auch zu einer Teilung des Kernes, also zu einer dem Furchungsvorgang gleichwertigen Teilung der Eizelle kommt.

Ich habe mich an eigenem, bislang allerdings nicht reichlichem Material noch nicht von der Richtigkeit dieser Angaben völlig überzeugen können, bin aber mit weiteren Untersuchungen beschäftigt.

teilweise von einer hellen Flüssigkeit gebildet wird, in der die Dotterreste schwimmen.

Von den weiteren Rückbildungsvorgängen kann ich hier nur namhaft machen, daß die vergrößerten Follikelepithelien bereits wieder zu Grunde gehen, ehe noch der Dotter völlig resorbiert ist, und zu einer Zeit, in welcher die Eier noch eine erhebliche Größe besitzen.

Ueber das endgiltige Schicksal der Eier vermag ich bis jetzt nichts auszusagen, da es mir nicht gelungen ist, die Tiere länger als ein Jahr am Leben zu erhalten und die Eier alsdann noch eine ansehnliche Größe besitzen.

Die Rückbildungsvorgänge unterscheiden sich in mannigfachen Beziehungen von den durch VON BRUNN und RUGE für Vogel und Amphibium beschriebenen; die einzelnen Punkte hervorzuheben, sowie die Beziehungen zu anderen an absterbenden und abgestorbenen Zellen beobachteten Erscheinungen darzulegen, verspare ich mir für eine eingehendere Darstellung.

Diskussion.

Herr BORN erwähnt, daß ebenso wie nach OELLACHER beim unbefruchteten Hühner- und Knochenfischei eine Art Furchung vorkommt, ein Gleiches von ihm an unbefruchteten Amphibieneiern beobachtet worden ist. Diese Furchung ist ganz unregelmäßig, es treten gleichzeitig eine ganze Anzahl verschieden gerichteter Furchen auf, sehr bald aber sterben diese Eier ab. Da die Eier nicht auf Schnitten bisher untersucht worden sind, so kann B. nichts über eine etwaige Vermehrung des Eikerns aussagen.

---

4) Herr C. BENDA:

Ueber die Histiogenese des Sauropsidenspermatozoons.

Die Untersuchungen F. HERMANN's hatten die Frage nach der Beteiligung des Nebenkerns bei dem Aufbau des Spermatozoons von neuem angeregt, nachdem dieselbe durch die ersten Untersuchungen PLATNER's negiert war. Die Untersuchungen HERMANN's forderten in zwei Richtungen eine Weiterführung: einmal war die Herleitung des aus einem Korn und einem Ringe bestehenden färbbaren Nebenkörpers von dem Nebenkern nicht vollständig nachgewiesen und von FLEMMING sogleich in Frage gestellt worden, andererseits war die ausschließliche

Beteiligung dieses Elementes an der Entstehung der Geißel noch ein der cellulären Bedeutung desselben nicht ganz entsprechendes Resultat. Meine erste Untersuchung, die sich auf die Säugetiere beschränkte, stützte sich auf eine Veränderung der Methode, die eine genauere Verfolgung der Schicksale des in HERMANN's Präparaten als ungefärbter Archiplasmaanteil erscheinenden Körpers gestatteten. Ich erreichte dies durch Nachbehandlung der in Safranin gefärbten Präparate mit Lichtgrün F. S. oder Säureviolett (beide bezogen durch Dr. Grübler), von denen ich ersteres in alkoholischer Lösung, letzteres in Nelkenöl anwandte. Die Untersuchung wurde mit einem mir durch die Gräfin-Bose-Stiftung verschafften Zeiss'schen Apochromaten von 1,5 mm Brennweite und 1,30 Apert. vorgenommen. Ich fand, daß sich das Archiplasma der Spermatiden in zwei Bestandteile sondert. Der eine, blasser und homogen färbbare verfällt dem von HERMANN beschriebenen Schicksal, mit dem Zellleib der Spermatide zu Grunde gehen. Der andere dagegen beteiligt sich beim Aufbau des Spermatozoons. Er erscheint zuerst als zartwandige Vakuole, die einen bei vielen Säugern kornartigen, beim Meerschweinchen einen fast die ganze Vakuole erfüllenden stark färbbaren Körper enhält. Er stellt sich an den proximalen Pol des Spermatidenkerns und wandelt sich in die Kopfkappe, das Korn in den Spitzenknopf des Spermatozoons um (s. Verhandl. der Physiol. Gesellsch. zu Berlin 1891/92, No. 5). Für die Verwendnng des von HERMANN entdeckten, von mir als chromatoiden Nebenkörper bezeichneten Gebildes konnte ich HERMANN's Angaben bestätigen, nur mehrten sich bei den Säugetieren die Bedenken, ihn als Abkömmling des Archiplasmas ansehen zu dürfen. Auch bei den Säugetieren hat dieser Körper wie beim Salamander zwei Bestandteile, von denen der eine größere bei vielen der untersuchten Spezies, auch beim Menschen ringförmig ist, und nur zum Spiralfaden des Verbindungsstücks in Beziehung steht, während der andere Teil des Nebenkörpers zum Endknopf des Achsenfadens zu werden scheint.

Von den von mir untersuchten Sauropsiden ist besonders beim Sperling die Beteiligung des Nebenkerns am Aufbau des Spermatozoons von hervorragender Bedeutung und leicht zu verfolgen. Das reife Spermatozoon zeigt am Kopf zwei Abschnitte, das Vorder- und Hinterstück (BALLOWITZ), die nach meiner Färbemethode sich bei den meisten Vorbehandlungen dahin differenzieren, daß das Vorderstück durch die saure Anilinfarbe grün oder violett gefärbt wird, während das Hinterstück durch die basische Farbe rot wird. Das Verbindungsstück der Geißel färbt sich lebhaft mit der basischen Farbe, im

übrigen Teil der Geißel erscheint nur der Achsenfaden schwach-rötlich gefärbt, der Flossensaum nimmt die saure Farbe an.

Bei der Betrachtung der Vorformen finden wir erstens Spermatiden mit rundem Kern, fein verteiltem, reichlichem Chromatingerüst und einfachem oder mehrfachem Nucleolus, alles durch Safranin rot gefärbt. Daneben das durch intensive Grünfärbung ausgezeichnete Archiplasma, welches ohne scharfe Grenze in das blaß-grün gefärbte Zellprotoplasma übergeht. Als nächste Umbildungsform betrachte ich Zellen, bei denen das Chromatingerüst im Kern spärlicher erscheint und das Archiplasma als kleine, scharf abgegrenzte Kugel dem Kern unmittelbar angelagert ist. Ich stehe nicht an, das Auftreten der scharfen Begrenzung am Archiplasma für einen der Vakuolisation des Archiplasmas der Säugetierspermatide analogen Vorgang zu betrachten; ich sah bisweilen noch neben dem scharf begrenzten Gebilde diffusere Teile, die sich durch intensivere Färbung als zum Archiplasma gehörig kennzeichneten, und die dem zu Grunde gehenden Archiplasmateil entsprachen.

Schon an dieser Form bemerkt man, daß die Archiplasmakugel sich einer kleinen Delle des Kerns einlagert. Die folgenden Umwandlungsformen sind durch eine Vergrößerung der scharf begrenzten Archiplasmakugel und eine dementsprechende Abplattung des Kerns charakterisiert. Die Archiplasmakugel erreicht die Größe des Kerns, und beide sind dann als zwei Halbkugeln aneinander gelagert. Das Chromatingerüst des Kerns ist in diesem Stadium geschwunden, derselbe zeigt außer ein oder zwei Nucleolen eine diffuse Rotfärbung, die vorwiegend von einer gleichmäßigen Ansammlung des Chromatins in einer Außenschicht herrühren dürfte. In diesem Stadium bemerke ich ferner zuerst den chromatoiden Nebenkörper als ein extrem kleines rotgefärbtes Pünktchen, das in der Gegend der Grenze von Kern und Archiplasma im Zellprotoplasma von einem kleinen hellen Hofe umgeben erscheint. Die nächste Form, bei der die Spermatide an das Spermatozoenbündel herantritt, zeigt, wie ich glaube, den Eintritt der Kopulation mit der Fußzelle an — ein Vorgang, der bei der außerordentlichen Zartheit der Fußzellenfortsätze bei den Sauropsiden nicht der direkten Beobachtung zugängig ist. Mit diesem Stadium tritt die Richtung der Spermatide ein: die archiplasmatische Halbkugel stellt sich an den proximalen, vorderen Pol, der chromatoide Nebenkörper tritt an den distalen, hinteren Pol. Gleichzeitig ist an dem archiplasmatischen Teil ein neues Gebilde zu beobachten. In seiner Mitte erscheint ein stark färbbares Korn. Die Entstehung dieses Korns muß sehr plötzlich erfolgen, ich habe keine Andeutungen in

den Vorformen erkennen können; es ist dasselbe Korn, welches v. BRUNN für den Nucleolus des Kerns hielt, und welches er als den Beweis annimmt, daß der Körper, in dem es gelegen ist, aus dem Kern abzuleiten ist. Es ist nun in der That sehr merkwürdig, daß einerseits dieses Korn im Gegensatz zu dem übrigen Archiplasma meist die basische Farbe annimmt, also in meinen Präparaten rot wird, andererseits gleichzeitig in dem Nucleolus verschwunden ist. Trotzdem glaube ich das Korn mit dem Spitzenknopf der Säuger in Analogie stellen zu dürfen; auch dieser zeigt zwar nicht so ausgesprochen, aber doch in gewissem Grade eine größere Affinität zur basischen Farbe, als das Archiplasma; auch hier ist das Verschwinden der Nucleolen in dem sich bildenden Spermatozoenkopf, nur allmählicher als beim Sperling zu beobachten. Als beweisend für meine Auffassung muß ich die ausgesprochene Affinität des proximal gelegenen Körpers, der das Körnchen enthält, für die saure Farbe ansehen, ein Verhalten, durch welches er sich dem Archiplasma durchaus anschließt.

Als weitere Umbildungen beobachtet man nun, daß der archiplasmatische Teil elliptische Form annimmt und sich das Korn seiner Wandung anlegt. Der Chromatinteil verkleinert sich und zeigt jetzt die Form einer Spitzkugel mit dellenartig eingedrückter Basis. Am distalen Pol erscheint der Geißelfaden, und es ist zu erkennen, daß die Hauptmasse des chromatoiden Nebenkörpers seitlich von dem Ansatz des Geißelfadens gelagert ist und jetzt als kurzes Stäbchen erscheint. Daß ein besonderer Teil als Endknopf der Geißel abgespalten wird, ist hier nicht zu erkennen, sondern nur aus der Analogie zu vermuten; jedenfalls ist das stäbchenförmige Gebilde nur mit dem Ringteil des Nebenkörpers in Analogie zu bringen.

In der folgenden Entwickelung verlängern sich die drei besprochenen Körper, und es zeigt sich die erste Andeutung der geschlängelten Gestalt des Spermatozoons in einer geringen Abknickung dieser Teile gegeneinander. In diesem Stadium verschwindet das als Spitzenknopf gedeutete Korn im archiplasmatischen Teil wieder. Von der distalen Spitze des Nebenkörperstäbchens beginnt ein Spiralfaden auszuwachsen. Die Reifung des Spermatozoons geht dann durch weitere Verlängerung und Schlängelung aller Abschnitte vor sich, wobei das bis jetzt erhaltene distinkte Färbevermögen etwas nachläßt. Nach diesem halte ich mich für berechtigt, das Vorderstück des Sperlingsspermatozoons als Abkömmling des Archiplasmas anzusehen, es würde das Analogon des Spitzenknopfs und der Kopfkappe des Säugetierspermatozoons repräsentieren.

Von Vögeln habe ich außerdem noch Hahn- und Taubenspermatozoen untersucht, deren walzenförmige Köpfe sich bekanntlich erheblich von denen des Sperlings unterscheiden und sich denen der Reptilien nähern. Von den Reptilien untersuchte ich Lacerta, Anguis, Tropidonotus. Bei allen erkennt man die Anlagerung der Archiplasmakugel an den vorderen Pol des Kernes und den dellenartigen Eindruck, den sie an dem Kern anfänglich hervorbringt. Sie bildet sich aber sehr bald stark zurück und ist nur in einer kleinen Spitze, dem sog. Spieß, erhalten; die Verhältnisse sind bei der Kleinheit der Elemente sehr schwer erkennbar.

Hierzu Demonstration von Präparaten und Photogrammen.

---

5) Herr KARL VON BARDELEBEN:

Ueber 600 neue Fälle von Hyperthelie bei Männern.

Die von mir bez. auf meine Anregung hin ausgeführten Massenuntersuchungen über das Vorkommen überzähliger Brustwarzen beim Manne hatten, wie ich auf unserer vorjährigen Versammlung [1]) sowie neuerdings [2]) wieder berichtete, so überraschende Ergebnisse geliefert, daß ich dieselben fortsetzen zu müssen glaubte. Herr Stabsarzt Dr. OVERWEG hatte bei seiner diesjährigen Musterungsreise die Güte, alle ihm vorgeführten jungen Leute (21. Lebensjahr) auf das Vorhandensein von überzähligen Brustwarzen genau zu prüfen und mir die Ergebnisse seiner Beobachtungen zur Bearbeitung und Veröffentlichung zu überlassen.

Ehe ich meine Absicht, außer der vergleichend-anatomischen (phylogenetischen) auch der entwickelungsgeschichtlichen (ontogenetischen) Seite der Frage näher zu treten, ausführen konnte, hat OSKAR SCHULTZE [3]) die Verhältnisse bei Säugetier-Embryonen untersucht und eine von vorn nach hinten laufende Epidermisleiste aufgefunden, welche die gemeinsame epitheliale Anlage des Milchdrüsenapparates darstellt, und welche er „Milchlinie" nennt. Da ich mit anderen Arbeiten vollauf beschäftigt bin, begrüße ich die Untersuchungen O. SCHULTZE's,

1) Verhandlungen der Anatomischen Gesellschaft auf der 5. Versammlung in München, Jena 1891, S. 247—249.

2) Anatomischer Anzeiger, Jahrg. VII, 1892, No. 3, S. 87—92.

3) Anatomischer Anzeiger, Jahrg. VII, 1892, No. 9 u. 10, S. 265—270.

denen ich einen guten Fortgang und Ausdehnung auf menschliche Embryonen wünsche, mit Freuden und hoffe, daß auch die Entwickelungsgeschichte zur Aufklärung der in bisher ungeahnter Häufigkeit vorkommenden Hyperthelie beitragen werde.

Eine zweite Frage, die ich auf der vorjährigen Versammlung aufwarf, ob die Hyperthelie nicht auch vom anthropologischen Gesichtspunkte aus Interesse darbiete, hat durch die neue Untersuchungsreihe Berechtigung gewonnen. Meine Vermutung, daß Hyperthelie in verschiedenen Gegenden Deutschlands verschieden häufig vorkomme, erscheint begründet. Eine definitive Antwort können uns aber natürlich erst systematisch ausgeführte Massen-Untersuchungen in allen Gegenden Deutschlands und womöglich auch in anderen Ländern geben.

Ich teile hier die in der hessischen Rheinpfalz, in der Gegend von Worms, Alzey, Wörrstadt und Oppenheim gewonnenen Zahlen tabellarisch mit. Die 1. Reihe der Tabelle enthält das Datum, die 2. die Anzahl der Gemusterten, die 3.—5. die Zahl der Individuen mit Hyperthelie, und zwar 3. Reihe: nur rechts, 4. Reihe: nur links; 5. Reihe: beiderseits, 6. Reihe: Gesamtzahl der mit Hyperthelie behafteten Individuen, 7. Reihe: den Musterungsbezirk.

1	2	3	4	5	6	7
1892	Gemust.	r.	l.	beid.	Sa.	
9. IV.	136	19	9	6	34	
11. „	140	11	12	7	30	
12. „	131	7	6	4	17	Worms Land (Rheinebene).
13. „	130	11	6	6	23	
14. „	134	6	11	7	24	
20. „	148	12	15	9	36	
21. „	121	16	10	7	33	Worms Stadt.
22. „	140	14	14	14	42	
23. „	134	17	15	13	45	
26. „	125	10	9	9	28	Alzey Stadt.
27. „	103	9	13	4	26	
28. „	130	15	9	9	33	
29. „	127	7	11	9	27	Alzey Land.
30. „	126	4	11	17	32	
2. V.	76	6	10	4	20	
4. „	145	15	21	6	42	
5. „	113	9	11	6	26	Wörrstadt Stadt und Land.
6. „	113	7	17	6	30	
9. „	181	5	13	13	31	
10. „	162	10	11	5	26	Oppenheim Stadt und Land.
11. „	121	9	14	9	32	
	2736	219	248	170	637	

Auf eine Gesamtzahl von 2736 Gemusterten kom
geradezu erstaunliche Zahl von 637 Individuen mit übe
warzen. Die Fälle, in denen mehrere solche Warzen e
seitig vorkamen, konnten nicht besonders notiert we
kamen wiederholt mehrfache überzählige Brustwarzen,
der normalen vor, in der Anzahl bis zu vier. 637
nun ein Verhältnis von 1 : 4,3. Danach hätte in je
fast jeder vierte Mann eine überzählige Brustwarze
ausgedrückt macht es 23,3 %.

Die Prozentsätze sind in den verschiedenen Bezirk
etwas verschieden. Ich habe dies besonders berechnet,
daß es ein neuer Beweis für die anthropologische Be
scheinung ist; vor allem fasse ich die kaum durch
Zahlen) zu erklärende Differenz zwischen der Stadt V
Landbezirk (Rheinebene) so auf (19,1 und 28,7!) Di
sechs Bezirke sind folgende:

1	2	3	4	
Bezirk	Anzahl der Gemusterten	Fälle von Hyperthelie	%	
Worms Land	671	128	19,1	min
Worms Stadt	543	156	28,7 !	min.
Alzey Stadt	125	28	22,4	
Alzey Land	562	138	24,5	min
Wörrstadt (Stadt u. Land) .	371	98	26,4 !	min
Oppenheim (Stadt u. Land) .	464	89	19,4	min

Mögen auch diese Zahlen für definitive Schlüs
sein, so zeigen sie doch, wie besonders mathematis
erkennen werden, in der 4. Reihe zwischen Worms
eine zu große Differenz, als daß ein Ausgleich
größere Zahlen möglich erschiene oder daß sie auf B
zurückzuführen sein dürfte.

Vergleichen wir nun gar die Zahlen von der
pfalz mit denen vom Bezirk Oberlahnstein, von Th
Königreich Sachsen, so sind die Differenzen ja auße

1) Enthält die Minima und Maxima für die
suchungstage bez. untersuchten Gruppen.

	Untersuchte	Fälle von Hyperthelie	%
Bezirk Oberlahnstein	2430	151	6,3
3. Bataillon (Jena) 94. Regiment	192	27	14
Regiment 102	634	41	6,5
Artillerie-Regiment 12	445	50	11,2
Hessische Rheinpfalz	2736	637	23,3

Die Zahlen für den Musterungsbezirk Oberlahnstein könnten, weil es die erste Untersuchungsreihe des betreffenden Kollegen war, nach seinen eigenen Angaben zu klein sein; vielleicht sind es auch die für das Regiment 102. Von den auf die Anatomie Jena gekommenen Leichen zeigten bisher über 10 % Hyperthelie. (Die Zahlen sind noch zu klein.) Alle genaueren Untersuchungen haben bisher über 10 % ergeben; ein so kolossales Prozentverhältnis, wie es jetzt in Rheinhessen festgestellt ist, hat wohl niemand erwartet.

Ich beabsichtige die Massen-Untersuchungen fortzusetzen bez. fortsetzen zu lassen. Vielleicht gelingt es mir, angesichts der geradezu frappierenden Zahlen, auch andere Kollegen oder höhere Militärbehörden für die Angelegenheit zu interessieren, um Zahlen zu gewinnen, aus denen man sicherere Schlüsse, zumal nach der anthropologischen Richtung hin, ziehen kann, als ich es bisher wagen durfte.

---

6) Herr Karl von Bardeleben:

Ueber Spermatogenese bei Säugetieren, besonders beim Menschen.

Meine Herren! Das Material für meine Untersuchungen über Spermatogenese beim Menschen stammt von drei Hingerichteten, von denen einer (Sch., Gera) 21, der zweite (B., Weimar) 39, der dritte (Hü., Eisenach) 46 Jahre alt war. Von Säugetieren wurden bisher genauer untersucht: Stier und Meerschweinchen.

Die Fixierung der innerhalb der ersten 2—5 Minuten nach der Enthauptung entnommenen Hodenstückchen geschah teils mit Pikrin-Essigsäure und Sublimat, teils mit Flemming'scher und Hermann-scher Lösung, die Färbung mit Borax-Karmin, Safranin (Geschenk des Herrn Kollegen Flemming, bez. aus Basel bezogen), Heidenhain etc.

Die Schnitte (Paraffin-Einbettung) waren meist sehr dünn, bis zu 3 μ herunter.

Bereits auf der Naturforscher-Versammlung in Halle (September v. J.), sowie in der Mediz.-naturw. Gesellschaft zu Jena (November v. J.) habe ich unter Vorlegung der Ihnen sogleich zu zeigenden für die Publikation bestimmten, mit dem Prisma bei 1000facher Vergrößerung[1]) gezeichneten Tafeln über meine Untersuchungen berichtet, sodaß Herr Dr. Czapski schon im Winter 1891 bei seiner Anwesenheit in Berlin darüber referieren konnte. Im Winter hat die Lehrthätigkeit mich an der Fortsetzung dieser Arbeit vollständig verhindert. Erst kurze Zeit vor der Abreise nach Wien konnte ich einige neue Präparate, die ich morgen Vormittag zu demonstrieren die Absicht habe, auf die Existenz und das Verhalten des Nebenkerns u. a. durchsehen. Ich werde deshalb über diesen Punkt heute keine Mitteilungen machen.

Die teilweise sehr überraschenden Ergebnisse meiner Studien betreffen erstens die näheren Vorgänge bei der Bildung des Samenkörpers, zweitens die allgemeine Zellenlehre, besonders die Beziehungen zwischen Mitose und Amitose. Statt des ursprünglich über letzteren Punkt angekündigten Vortrages gedenke ich zum Schlusse dieser Mitteilung diese Dinge kurz zu berühren.

Auf Durchschnitten menschlicher Hodenkanälchen von gesunden, zeugungsfähigen Männern, sowohl Längs- wie Quer- oder Schrägschnitten, sieht man die verschiedenartigsten Formen von Zellen und Kernen. Der Mangel an Uebereinstimmung oder Gleichartigkeit oder auch nur Aehnlichkeit nahe benachbarter Elemente und Regionen des Kanälchens, die Anwesenheit vieler, oft weit auseinander liegender Stadien von in Bildung begriffenen Spermatozoen[2]) auf demselben Querschnitt oder in derselben Gegend eines Längsschnittes, das Fehlen jeglicher regelmäßigen Reihenfolge auf Quer- oder Längsschnitten, machen bekanntlich das Studium der Spermatogenese gerade beim Menschen so außerordentlich schwierig. Da nun ebenso wie die Formen des fertigen Samenkörpers auch schon die der Entwickelungsstadien, ab-

---

1) Die Untersuchung fand anfänglich mit den von Herrn Kollegen Abbe mir gütigst geliehenen Apochromaten Homog. Imm. 3 mm Ap. 1,40 und 2 mm Ap. 1,30, später mit einem 2 mm Ap. 1,40 statt, dessen Anschaffung mir durch die Munificenz der Gräfin Bose-Stiftung in Berlin ermöglicht wurde, deren Curatorium ich auch an dieser Stelle meinen ergebensten Dank für die Bewilligung sage.

2) Ich bemerke übrigens ausdrücklich, daß bei allen drei Individuen sämtliche Kanälchen Spermatozoen verschiedenster Stadien enthalten.

gesehen von den frühesten, bei den Tieren erheblich von denen beim Menschen abweichen, habe ich von dem vergleichenden Studium in dieser Richtung bisher noch nicht viel Erfolg gehabt.

Außer den bisher beschriebenen zwei Zellformen finde ich im menschlichen Hoden noch solche, die entweder für den Menschen oder überhaupt noch nicht bekannt zu sein scheinen.

Zuerst erwähne ich Zellen von 15 μ Durchmesser, die Aehnlichkeit mit Lymphzellen besitzen, mit großem, oft wurstförmigen Kern von 7,5—10 μ. Sie liegen meist nicht weit von der Kanälchenwandung.

Zweitens finde ich in der Nähe der Wandung Zellen (10—12 μ), deren gleichfalls sehr großer, öfters gelappter Kern eine oder mehrere Einbuchtungen zeigt, in deren blindem Ende ein sehr kleines Körperchen (Centralkörperchen?) liegt, oder deren Kern durch einen engen, wohl aus jener Einbuchtung entstandenen Kanal vollständig in zwei Teile bez. durch zwei Kanäle in drei Abschnitte zerlegt ist. Es scheint so, als wenn ein Centralkörperchen, statt um den Kern herumzugehen und die für den Gegenpol bestimmte Spitze der achromatischen Spindel zu führen, durch den Kern wandere, ohne daß eine Spindel auftritt, oder daß die beiden Centralkörper aneinander vorbei marschieren.

Das Kernkörperchen dieser Zellen mit gelapptem, zerklüftetem oder kanalisiertem Kern erscheint öfters viereckig oder polygonal, an seinen Ecken liegen feine dunkle Punkte (mehrfache Centralkörperchen?). Vielfach sieht der Kern auch so aus, als wenn er im Begriffe wäre, in viele einzelne Teilchen zu zerfallen.

Die am Rande der Kanälchen liegenden Zellen (wandständigen), etwa 10 μ groß, besitzen einen bei Färbung meist dunklen, häufig helle, glänzende Körper einschließenden Kern von 6—7 μ.

Auf die Randzellen folgen solche mit höchst charakteristischem Kern. Auf den ersten Blick scheint es, als wenn man lauter beginnende Karyokinesen vor sich habe. Die chromatische Substanz ist in Form des lockeren Knäuels, man kann die chromatischen Fäden oder Schleifen, sowie ihre einzelnen Elemente (Mikrosomen) zählen, da die Zwischensubstanz des Kerns ganz hell ist. Höchst auffallend ist nun, daß man überall, in ganzen (nicht durchschnittenen) Kernen (5—6 μ) ein oder zwei Kernkörperchen als kreisrunde in der Mitte vertiefte, mit einem hellem Hofe (nur optische Erscheinung?) umgebene Scheibe, einem roten Säugetier-Blutkörperchen ähnlich, sieht; die Größe beträgt 1,5—2 μ.

Neben diesen scheinbaren — oder beginnenden — Karyokinesen sieht man wirkliche, mit achromatischen Spindeln, in verschiedenen Stadien. Es gelang mir nun, die Zahl der chromatischen Elemente beim Menschen, Stier und Meerschweinchen festzustellen. Sie beträgt übereinstimmend 16 oder 8, letzteres nach der letzten karyokinetischen Teilung. Die Chromosomen sind entweder stäbchen- (Stier) oder länglich-eiförmig (Mensch).

Die Centralkörperchen, sowie das „Archoplasma", entweder in der Einbuchtung zwischen den beiden neuen Kernen oder Zellen — oder der einen als Kappe aufsitzend, wurden beobachtet. Hierzu gehört eine mindestens 1000fache Vergrößerung. (Abbildungen in 1000- und 1500facher Vergrößerung, bez. 1200- und 1800facher in Ansehung des Abstandes des Zeichenbretts, werden herumgegeben.)

Die Karyokinesen sind nicht häufig, in vielen, ja den meisten Kanälchen fanden sich, und zwar bei den verschiedensten Arten der Behandlung, speziell auch mit Flemming'scher Fixierung und Färbung, gar keine Mitosen, überhaupt auf mehrere hundert Zellen eines Gesichtsfeldes selten mehr als 3 bis 5. Dies Verhältnis erscheint doppelt auffallend bei der in jedem Kanälchen vorhandenen großen Anzahl in Bildung begriffener Spermatozoen.

Deutet dieser Umstand schon darauf hin, daß die weitere Zerlegung der samenbildenden Zellen nicht gut auf dem Wege der mitotischen Zellteilung vor sich gehen könne, so sprechen gegen diese auch die positiven Beobachtungen.

Man sieht, wie eine Zelle mit großem, hellem, im lockeren Knäuelstadium begriffenem Kern durch Abschnürung in vier Zellen zerfällt, und daß in den Kernen der vier Tochterzellen das Chromatin sich wiederum zusammenballt, um dann eine eigentümliche Gruppierung um helle Stellen oder Körper herum einzugehen.

In besonders deutlichen, typischen Fällen sieht man einen kreisrunden oder ovalen Zellkörper mit großem gefärbtem Kern und in der Mitte dieses einen hellen Körper. Um eine kurze, nicht präjudizierende Bezeichnung für diese helle, weiße, glänzende Substanz zu haben, die schon in frühen Stadien beobachtet wird und welche schließlich den oder die hellen glänzenden (Central-)Körper im Kopf des fertigen Spermatozoons bildet, nenne ich dieselbe „**Argin**" (von ἀργός, hell glänzend, schnell). Die naheliegende Verwechslung mit Vakuolen ist vollständig ausgeschlossen. Auch um Fettkörper handelt es sich nicht [1]).

---

1) Vergl. hierzu Langerhans, Amphioxus, Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. 12, S. 326.

Das nächste Stadium ist nun der direkte **Zerfall** der durch Abschnürung entstandenen Zellen in erst zwei und dann in vier, oder auch gleich in vier Teile. Es handelt sich hier wohl um schnell aufeinander folgenden Zerfall in zwei Hälften, von denen jede sich nochmals halbiert, so daß man außer dem Stadium der Zweiteilung des Ganzen (a) eine (b) oder beide (c) Zweiteilungen der Hälften zu beobachten Gelegenheit hat. In dem Falle b sieht man drei Teile, der Fall c charakterisiert sich durch die Form des Tetraeder.

Jedes der so neu entstandenen vier Elemente hat vorn (der früheren Mitte entsprechend) einen ovoiden oder kugligen Arginkörper, darauf folgt Chromatin, dann der protoplasmatische Zellleib. Dieser umwächst dann den Arginkörper, oder letzterer tritt etwas in jenen zurück.

Wir haben jetzt ein Spermatozoon in primitiver Form vor uns. Die weiteren Veränderungen betreffen die Form des Ganzen und der einzelnen Teile, sowie Umlagerungen und Teilungen im Inneren, Modellierung des Ganzen und der einzelnen Elemente.

Die Zelle im Ganzen wird eiförmig, dann kometen- und spindelförmig. Das Chromatin wächst nach vorn und hinten aus, zur Anlage des Spießes und als Centralfaden des Schwanzes.

Ferner entsteht um das Chromatin herum ein Ring (Saturnform); dieser wandert, indem er sich zu einer Spirale umwandelt, nach hinten und bildet schließlich den Spiralfaden.

Die hier schnell aufeinander folgenden Formen lassen sich etwa vergleichen mit einem Napoleonshut, der Glans penis mit Praeputium (in verschiedenen Stadien der Bedeckung und Entblößung der Glans), Schraube oder Korkzieher. Der Arginkörper teilt sich in zwei und mehr Teile (bis vier beobachtet).

Während so Kopf mit vorderer und hinterer Hälfte, Spieß, Centralkörper immer deutlicher werden, streckt sich der Zellleib mehr und mehr.

Die Spermatozoen stehen nicht alle oder immer mit der Spitze nach der Kanälchenwand zu, sondern nehmen, entsprechend der oben angegebenen ursprünglichen, einander zugewandten Lage einer Gruppe von vier, jene bisher allgemein angegebene Lage erst später an und auch dann nicht überall.

In vielen wesentlichen Punkten stimmen die genauer untersuchten Säugetiere mit dem Menschen überein, der Stier sogar betreffs der primitiven Form des Kopfes, während das Spermatozoon des Meerschweinchens schon sehr früh die spitze, langgestreckte Form zeigt.

Uebereinstimmend verhält sich folgendes: die Zahl (nicht die Form) der Chromosomen in den Karyokinesen, das relativ seltene Vorkommen derselben im Vergleich zu den massenhaft sichtbaren Samenkörpern, die amitotischen Teilungen und der Zerfall bei der letzten Teilung, das Vorhandensein des Arginkörpers und seine späteren Teilungen, das Anwachsen des Chromatins nach vorn und hinten, das Auftreten des Ringes und die Bildung der Spirale.

Nachdem ich so die Bildung des Spermatozoons von Anfang bis zu Ende beobachtet habe, muß ich wiederholen, was ich im vorigen Jahre [1]) hervorhob, nämlich daß es ein Zellderivat und demnach ein Zelläquivalent, wenn nicht quantitativ, so doch qualitativ darstellt. Man kann ja darüber streiten, ob es einer ganzen oder einem Teile, etwa $^1/_{16}$ einer Zelle entspreche, aber das würde schließlich auch bei jeder anderen, auf indirektem Wege, durch wiederholte Zweiteilung, entstandenen Ururenkelzelle der Fall sein.

Die Hälfte, das Viertel, Achtel u. s. w. einer ursprünglichen Zelle wird doch wieder zu einer ganzen Zelle.

In dieser Hinsicht sehe ich keinen wesentlichen Unterschied zwischen einer auf mitotischem oder auf amitotischem Wege entstandenen Zelle. Ferner scheint mir durch neuere Beobachtungen die Idee der Kopulation (Balbiani, Swaen und Masquelin, Benda) nicht mehr haltbar. Daß die Spermatozoen eine Zeit lang in dem Protoplasmanetz der verästelten Zellen stecken, ist ja richtig; aber es dürfte sich doch wohl nur um ein mechanisches Festhalten, eine Aufbewahrung (wie der Pfeil im Köcher) oder vielleicht auch um eine Zufuhr von Nahrung handeln (Brown, Gruenhagen, Landois u. a.).

Man könnte deswegen dieses Protoplasmanetz für höhere Wirbeltiere wie für Wirbellose als Amme bezeichnen, wie Zimmermann [2]) es für die wohl entsprechenden Teile bei Schnecken vorgeschlagen hat.

Durch den Nachweis einer amitotischen Teilung der samenbildenden Zellen erhalten wir nun eine nicht zu unterschätzende Uebereinstimmung zwischen den höchsten Wirbeltieren und niederen Wirbellosen; war ja doch, wie das Waldeyer in der ihm eigenen klaren Weise 1887 aussprach [3]), eine solche Uebereinstimmung a priori als Pos-

---

1) S. meinen Vortrag über Spermatozoen, sowie die Diskussion hierzu. Verhandlungen der Anatom. Ges. in München, 1891, S. 164 und 165.

2) Verhandlungen der Anat. Ges. in München, 1891, S. 188.

3) Verhandlungen auf der ersten Versammlung unserer Gesellschaft, Anat. Anz. II, No. 12, S. 364.

tulat zu erachten. Trotzdem nun könnten Verschiedenheiten in diesem Punkte kaum überraschen, wenn wir die verschiedene Art der Samenbildung bei verschiedenen Tieren als Anpassung an äußere Lebensbedingungen betrachten, wie sie ja gerade im Geschlechtsleben bekanntlich auch innerhalb der Säugetiere, so häufig vorkommt. Wichtiger scheint mir vom theoretischen Gesichtspunkte aus für die allgemeine Zellenlehre die Thatsache, daß mitotische und amitotische Teilung nebeneinander, oder besser hintereinander, bestehen und daß sie durch eine Zwischenstufe, die Abschnürung, verbunden werden.

Diskussion.

Herr Benda hat mehrfach Gelegenheit gehabt, Hoden von lebenden Menschen, die durch Kastration entfernt waren, zu untersuchen. Man findet dort auch mitotische Teilungen der Mutterzellen, durch die die Spermatocyten entstehen, und hat nicht nötig, hier Kernfragmentierungen anzunehmen. Eine ernährende Thätigkeit der Sertoli'schen Zellen nimmt Sprecher mit v. Ebner ebenfalls längst an.

Herr v. Ebner bemerkt, daß er eine Kopulation der Samenzellen mit den Sertoli'schen Zellen nicht in dem Sinne annehme, wie die Zoologen und Embryologen den Begriff Kopulation auffassen. Dagegen halte er mit Benda daran fest, daß eine organische Verschmelzung der beiderlei Zellen stattfinde, und glaubt, daß sich damit die Differenzen lösen, welche früher zwischen den Angaben Merkel's und Sertoli's einerseits und seinen Ansichten andererseits bestanden haben.

Herr v. Bardeleben kann eine „organische Verschmelzung" im morphologischen Sinne nicht zugeben, sondern nur eine äußerliche (topographische) Verbindung, die mit physiologischen Wechselbeziehungen einhergehe, solche bedinge oder hervorrufe.

Herr Benda hat auch nie von Kernkopulation, sondern nur von Zellkopulation gesprochen. Das Besondere des Verhältnisses liegt bei der Samenbildung darin, daß die Fußzellen durch den Eintritt der Verbindung die Anregung für Umwandlung der Samenzellen zu geben scheinen.

Herr Merkel.

(Der Vorsitzende schließt wegen der vorgerückten Zeit die Diskussion und die Sitzung.)

Fünfte Sitzung.

Donnerstag, den 9. Juni, von $8^1/_2$—1 Uhr.

1) Herr HANS VIRCHOW:

Dotterzellen und Dotterfurchung bei Wirbeltieren.

Es nicht möglich, eine so reichgegliederte Frage in Kürze zu erledigen, denn man müßte ja die Gesamtfrage des Dotterorganes auseinandersetzen, welche eine Fülle von Einzelfragen einschließt. Am wenigsten aber ist es möglich, auf die Streitpunkte einzugehen, die sich an die einzelnen Phasen der Dottersackentwickelung anknüpfen; es können vielmehr die Gesichtspunkte für den vorliegenden Vortrag nur aus dem größeren Zusammenhange genommen werden, wie er mir vorschwebt.

Das Dotterorgan der Wirbeltiere erscheint unter zwei Formen: als Dotterbucht des Mitteldarmes und als Dottersack, der durch einen Gang (Dottergang) mit dem Darmkanal verbunden ist. Erstere findet sich bei Petromyzon, Acipenser, Knochenfischen, Amphibien, letzterer bei Selachiern, Knochenfischen, Amnioten.

Der Entoblast des Dotterorganes erscheint in zwei Formationen: als Wandschicht und innere Zellenmasse, unter der Form der Epithelzellen und Dotterzellen.

Betrachten wir daraufhin die einzelnen Klassen der Wirbeltiere:

A. Dotterzellen.

1. Petromyzon. Dotterzellen entwickeln sich aus der Furchung.

2. Selachier. Merocyten kommen an der Oberfläche des Dotters bis zum Rande der Keimhaut, d. h. bis zum Rande des Dottersackes, vor; und zwar in etwas späteren Stadien der Entwickelung in einschichtiger, ununterbrochener Lage und gleichmäßiger Verteilung.

3. Teleostier. Bei Salmoniden finden sich die gleichen Ver-

hältnisse wie bei Selachiern, und zwar bei der Forelle noch längere Zeit nach dem Verlassen des Eies.

4. Ganoiden. Bei Acipenser ist das ganze Dotterorgan von Zellen der gleichen Art erfüllt, wie man sie bei Petromyzon und Amphibien trifft.

5. Amphibien. Dotterzellen entwickeln sich aus der Furchung.

6. Reptilien. Hier kommen verschiedene Formen von Zellen vor, die auf die Bezeichnung von Dotterzellen Anspruch machen können, nämlich a) Merocyten, und zwar protoplasmaarme mit kleinen Kernen in den mittleren Teilen des Bodens der subgerminalen Höhle und protoplasmareiche mit Riesenkernen unter dem Randwulst der unteren Keimschicht bez. des Dotterblattes; b) dotterfreie, kleine Zellen; c) kugelige, dotterhaltige Zellen, Dotterzellen im engeren Sinne.

7. Vögel. Zellen, die als „Dotterzellen“ bezeichnet werden könnten, kommen hier nur in beschränkter Weise vor. Zwar finden sich im Boden der subgerminalen Höhle in frühen Stadien der Entwickelung Zellenterritorien vom Charakter der Merocyten, aber, soweit aus der Litteratur zu schließen ist, nur in geringer Zahl. Ich will aber nicht unterlassen, beizufügen, daß ich beim Kanarienvogel im Stadium des zweiblätterigen Keimes innerhalb des Dotters unterhalb des Randwulstes, aber etwas proximal von dem eigentlichen Randsaum, Riesenmerocytenkerne gefunden habe. Außer dieser rudimentären Merocytenformation kommen Dotterzellen bei Vögeln nicht vor, sondern der Dotter bleibt zellenlos und wird als echter „Nahrungsdotter“ vom Wandepithel aus resorbiert.

8. Säuger. Dotterzellen kommen nicht vor.

B. Epithelzellen.

1. Petromyzon. Gegen den 30. Tag der Entwickelung wird bei Petromyzon fluviatilis im Dotterorgan ein dotterhaltiges Epithel beobachtet, und zwar im ganzen Umfange, d. h. nicht nur ventral, sondern auch dorsal, vermutlich aus Umordnung der Dotterzellen entstanden.

2. Selachier. Der Dottersack besitzt ein einschichtiges Epithel von dotterfreien, kubischen, in gewissen Stadien auch abgeflachten Zellen.

3. Teleostier (Salmoniden). Ob hier ein ähnliches Epithel vorkommt, wie bei Selachiern, ist mir noch nicht ganz klar; jedenfalls müssen dann die Zellen sehr stark abgeflacht sein, sicher sind sie

weder hoch, noch blasig, noch dotterhaltig, wie bei Petromyzon, Amphibien und Amnioten.

4. Ganoiden. Bei Acipenser sind in späteren Stadien der Entwickelung die Wandzellen von den inneren Dotterzellen durch einen perilecithalen Spalt geschieden; sie sind im vorderen Abschnitt des Dotterorganes flach, an der ventralen Seite des hinteren Abschnittes hoch und blasig; an beiden Stellen dotterhaltig und einschichtig.

5. Amphibien. In späteren Stadien der Entwickelung kommen bei Salamandra, Anuren, Ichthyophis hohe, dotterhaltige Epithelzellen in einschichtiger Lagerung vor, offenbar auch hier, wie bei Petromyzon, aus Umlagerung der Dotterzellen hervorgegangen.

6. Reptilien. Das „reife" Epithel besteht aus großen, blasigen, dotterhaltigen Zellen in einschichtiger Lagerung. Die Formationen, die ihm vorausgehen, sind a) das „Frühepithel" der proximalen Wand, gebildet aus dotterarmen und dotterfreien abgeflachten Zellen in einschichtiger Lagerung, und b) das „geschichtete dotterhaltige Epithel" der seitlichen und distalen Abschnitte des Dottersackes.

7. Vögel. Die Vögel verhalten sich hinsichtlich des Epithels genau wie die Reptilien.

8. Säuger. Auch die Säugetiere (Kaninchen) haben ein einschichtiges Epithel, gebildet aus blasigen Zellen.

Unser Interesse gipfelt darin, die Beziehungen dieser zwei Formationen zu einander und zu dem Darmepithel festzustellen. Vergegenwärtigen wir uns die Sachlage.

Die morphologische Betrachtung kann — rein logisch genommen — eine zwiefache sein: entweder kann das Dotterorgan als ein Organ eigener Art angesehen werden, welches mit dem Embryo genetisch nichts gemein hat, vielmehr neben ihm im Ei eingeschlossen ist, um nur funktionell mit ihm in Beziehung zu treten; oder zweitens kann das Dotterorgan als ein umgewandelter Teil des Tieres selbst angesehen werden, welcher sich aus einem seiner Organe herausgesondert hat. Die erste Auffassung vertreten P. und F. Sarasin, welche einen besonderen „Dotterkeim" (Lecithoblasten) neben dem Embryonalkeim annehmen; die zweite Auffassung ist für die Wirbeltiere die allgemein geltende, und auch mir wahrscheinliche.

Als das Organ, von dem das Dotterorgan ein Teil ist, wird der Darmkanal (Mitteldarm) angesehen.

Wir nehmen also an, daß, während das Wirbeltierei mit Dotter reichlich beladen wurde, gleichzeitig ein Teil der Epithelzellen des Darmes sich an die besondere Aufgabe anpaßte, diesen Dotter aufzunehmen und zu verarbeiten. Indem die Zahl der Zellen sich vermehrte, fanden sie nicht alle an der Wand Platz; es bildete sich ein an der ventralen Seite des Mitteldarmes gelegener Zellenhaufen, und dadurch wurde dieser Teil des Darmkanales nach unten vorgewölbt in Gestalt einer Ausstülpung (Dotterbucht), oder bei weiterer Entwickelung abgesetzt als besonderer Sack (Dottersack). Innerhalb der entoblastischen Zellen dieses Organes bildete sich ferner bei einigen Klassen ein Unterschied heraus: die Wandzellen behielten den epithelialen Charakter, die im Inneren gelegenen Zellen gingen in eine spezifische Formation, die der „Dotterzellen", über.

Wenn wir die Verhältnisse in dieser einfachen Weise verknüpfen, so ergiebt sich, daß — wie schon gesagt — das, was wir beständig im Auge behalten, und auf dessen Feststellung wir unsere vornehmliche Aufmerksamkeit unablässig richten müssen, die Beziehungen der genannten Formationen sind, d. h. erstens die Beziehungen der Epithelzellen des Dotterorganes zum Darmepithel, und zweitens die Beziehungen der Epithelzellen des Dotterorganes zu den Dotterzellen.

Indessen ist zuerst die vorsichtige Frage aufzuwerfen, wie weit die Homologie der Dotterorgane in den verschiedenen Klassen der Wirbeltiere reicht. Drei Punkte sind hier in Betracht zu ziehen: die topographischen Beziehungen des Dotterorganes zum Darm, der (primäre) Kreislauf, die Wandanhänge.

1) Die grobe topographische Betrachtung lehrt, daß der Raum, den das Dotterorgan am Darm einnimmt, nicht immer genau gleich ist: bei Selachiern, Reptilien und Vögeln, also bei Wirbeltieren mit sehr großem Dotter, beschränkt sich die Verbindung des Dotterorganes mit dem Darme auf eine kleine Stelle des letzteren; bei Amphibien und ebenso bei Petromyzon reicht dagegen das Dotterorgan nach vorn bis an die Anlage der Leber, ja, die primitive Leberausstülpung kann anscheinend als eine Ausstülpung in die Dotterzellenmasse hinein angesehen werden. Bei Acipenser reicht das Dotterorgan noch weiter nach vorn; hier ist der ganze Darm vom Pharynx bis an den Anfang des Spiraldarmes von ihm eingenommen in einer Ausdehnung, welche von der Leberanlage ebenso weit nach vorn wie nach hinten reicht. Nehmen wir daraus Veranlassung, die frühen Stadien der vorher genannten dotterreichen Formen zu beachten, so finden wir bei Selachiern auf jungen Stadien, daß die Verbindung des Dottersackes mit dem Darm die Gestalt einer lang-

gezogenen, hinter dem Herzen beginnenden Spalte besitzt, die erst sekundär verkürzt wird, wobei sich die Entodermzellen von rechts und links, die epitheliale Gestalt aufgebend, vereinigen. Auch bei den Amnioten ist ursprünglich die Oeffnung im Darm langgestreckt und so ausgedehnt, daß dadurch bekanntlich sogar die Herzanlage gespalten wird. Es treten also bei den dottersacktragenden Tieren bedeutende Reduktionen in den topographischen Beziehungen des Dotterorganes zum Darme hervor.

2) Der primäre Kreislauf (nur dieser und nicht der sekundäre kommt hier in Betracht) ist zwar gleich bei sämtlichen Amnioten, aber er weicht ab bei Selachiern und Knochenfischen. Bei Selachiern, wenn wir BALFOUR folgen, giebt es eine hintere Vene und vordere Arterie und ein arterielles Randgefäß; bei Amnioten dagegen eine vordere Vene und venöses Randgefäß, und die Arterien treten in der Mitte des Gefäßbezirkes ein. Bei Knochenfischen endlich, worüber verschiedene Nachrichten vorliegen, ist der Dotterorgan-Kreislauf ein rein venöser, also portaler. Der Kreislauf ist also nicht nur in seinem ausgebildeten Zustande, sondern schon in seiner ersten Anlage bei verschiedenen Klassen verschieden.

3) In der Ausbildung von Wandanhängen tritt Homologie hervor bei Reptilien und Vögeln, indem in beiden Klassen reichgestaltete, durchbrochene Blätter oder Gitter von der Wand ins Innere vorspringen. Die Amphibien besitzen wohl kaum Wandanhänge. Acipenser hat deren in dem hinteren ventralen Teil des Dotterorganes, ob sie aber den erstgenannten homolog sind, bleibt noch zu entscheiden. Die Wand des Dottersackes der Selachier ist dagegen trotz der Größe des Organes fast glatt; die Gefäße ragen nur unbedeutend ins Innere vor, aber diese Vorsprünge haben anscheinend mit den Wandanhängen der Amnioten nichts gemein. Insbesondere handelt es sich bei Mustelus laevis, dem berühmten glatten Hai des ARISTOTELES, nicht um Auswüchse nach innen, die man, wie von JOH. MÜLLER geschah, den Blättern oder Gittern im Dottersack der Reptilien und Vögel gleichsetzen könnte, sondern um sackartige Ausstülpungen nach außen, die mit der Bildung der sogen. Dottersackplacenta dieser dadurch bemerkenswerten Haifischspecies in Verbindung stehen.

Das Ergebnis dieser Uebersicht ist also, daß die Dotterorgane sämtlicher Wirbeltiere wohl in letzter Linie homolog sind, daß aber doch tiefgreifende Unterschiede vorhanden sind, die schon bei der ersten Anlage hervortreten, und daß sich unter den höher entwickelten Dotterorganen, den Dottersäcken, zwei

Gruppen scheiden, von denen die eine die Selachier, die andere die Amnioten umfaßt; den Selachiern schließen sich die Knochenfische, den Amnioten die Amphibien an.

Zu dem gleichen Resultate gelangen wir durch einen Vergleich der oben geschilderten Epithelzellen und Dotterzellen. Das gleiche Epithel treffen wir bei Reptilien, Vögeln, Säugetieren und Amphibien, aber ein anderes bei Selachiern. Die gleichen Dotterzellen wie bei Amphibien treffen wir bei Reptilien; die gleichen Dotterzellen wie bei Selachiern treffen wir bei Knochenfischen (Salmoniden). Das Epithel der Selachier aber erinnert an das Darmepithel, das der Amnioten an die Dotterzellen.

Nach diesen Vorbemerkungen wende ich mich der besonderen Frage meines Themas zu, den Dotterzellen und der Dotterfurchung.

A. Dotterzellen kommen bei Wirbeltieren in zwei Formen vor: erstens als Dotterzellen im engeren oder eigentlichen Sinne, d. h. als große kugelige, mit Dotterkörnern erfüllte Zellen; zweitens als Merocyten, d. h. Zellenterritorien, die nicht abgegrenzt sind; erstere bei Petromyzon, Acipenser, Amphibien, Reptilien, letztere bei Selachiern und Knochenfischen und als eine vorübergehende Vorstufe bei Reptilien, sowie in abgeblaßter Form bei Vögeln.

In die Frage der Merocyten ist neuerdings eine ganz neue Wendung gekommen durch Mitteilungen von Rückert und Oppel über physiologische Polyspermie bei Selachiern und Reptilien. Während Rückert früher die Merocyten der Selachier von dem Furchungskern abzuleiten geneigt war und nur, ebenso wie Kastschenko, bemerkenswert fand, daß dieselben schon vor der ersten (eigentlichen) Furchung auftreten, stellt er jetzt, nachdem er eine physiologische Polyspermie bei Selachiern entdeckt und die Umwandlung der Spermatozoenköpfe in Merocytenkerne gefunden hat, eine Beziehung der letzteren zu den überzähligen Spermakernen auf. Allerdings spricht Rückert in dem zusammenfassenden Satze, in dem er seine Meinung bringt, von frühen Merocytenkernen mit reduzierter Chromosomenzahl, so daß die Vorstellung nicht abgeschnitten ist, daß spätere Merocyten und solche mit nicht reduzierter Chromosomenzahl aus anderer Quelle stammen. In derselben Mitteilung läßt Rückert neuerdings für die Vorstellung Raum, daß weibliche Zellen in die Keimscheibe eindringen; er behauptet es nicht, aber er bestreitet es auch nicht. Endlich zieht er seine frühere Angabe zurück, daß aus Merocyten Zellen der Keimhaut hervorgehen, läßt aber die Möglichkeit zu, daß anderswertige Zellen aus dem Dotter zu dem Keime zuwachsen

können, ohne daß er Merkmale solcher Zellen angiebt, oder eine differentielle Diagnose ihrer Kerne gegen die aus den Köpfen überzähliger Spermatozoen entstandenen Merocytenkerne aufstellt.

Etwas anders lauten die Angaben von Oppel über die Kerne überzähliger Spermatozoen („Nebenspermakerne") bei Anguis und Tropidonotus. Oppel leitet alle Merocytenkerne aus solchen Nebenspermakernen ab, verfolgt dieselben bis zu einem ziemlich weit vorgerückten Furchungsstadium und läßt sie dann schwinden.

Hierzu habe ich einiges zu bemerken:

Selachier. 1) Merocyten kommen in einschichtiger Lage unter dem Dottersackepithel vor, und zwar in ganzer Ausdehnung des letzteren, in gleichmäßiger Lagerung und in späteren Stadien, vermutlich bis zu völliger Umwachsung des Dotters, was bei Knochenfischen sicher der Fall ist.

2) Zwischen den Merocyten und dem Dottersackepithel bestehen innige Beziehungen, über deren Natur ich mich noch nicht bestimmt aussprechen will.

Reptilien. 1) Bei Lacerta kommen Merocyten in zwei verschiedenen Formen vor, als protoplasmaarme und protoplasmareiche, letztere mit Riesenkernen, nicht nur im Stadium des zweiblätterigen Keimes, sondern auch in dem der Gastrula mit vollendetem Durchbruch, bis gegen den Aequator des Eies.

2) Von dem Merocytenlager findet auf dem Wege der verspäteten Furchung ein Zuwachs von Zellen zum Keime statt.

Ob nun diese späten Merocyten der Selachier und Reptilien und die im Anschluß an Nebenspermakerne entstandenen gleichbedeutend seien, darüber vermag ich nicht zu urteilen, da ich letztere nicht kenne.

B. Die Dotterfurchung ist ein Vorgang von bestimmten Merkmalen: sie besteht darin, daß sich Kerne im Dotter ausbreiten, in welchem wahrscheinlich schon vorher Protoplasma vorhanden war, und daß einige Zeit später um diese Kerne als Mittelpunkte sich Zellen abgrenzen, die eine gewisse Anzahl von Dotterkörnern einschließen. So entstehen „Dotterzellen". Von der eigentlichen typischen Furchung unterscheidet sich die Dotterfurchung in folgenden Punkten: 1) werden nicht größere Stücke gebildet, die späterhin weiter zerfallen, sondern sogleich fertige Zellen; 2) stehen die neugebildeten Zellen nicht über der Größe der spezifischen Gewebszellen, sondern sie haben gleich die Größe der letzteren, ja sind vielleicht sogar zuweilen kleiner als solche; 3) vereinigen diese Zellen nicht verschiedene Qualitäten in sich, sondern sind von Anfang an

„Dotterzellen“, Zellen von geweblich spezifischem Charakter. Vielleicht kommt dazu ein Viertes, vielleicht nämlich rücken gelegentlich Kerne, abgesehen von der Verschiebung, die bei jeder Teilung eintritt, noch weiter auseinander, so daß es auch vorkommt, daß bei der Abschnürung einer Zelle diese inmitten von ungegliedertem Dotter ihren Platz findet.

Dotterfurchung kommt in dieser typischen Weise vor bei Ichthyophis nach den Mitteilungen von P. und F. SARASIN, vielleicht aber giebt es bei den holoblastischen Amphibieneiern, wenigstens den größeren derselben (von Salamandra, Alytes), Uebergänge zu dieser Form der Furchung. Sie kommt dagegen nicht vor bei Selachiern, Knochenfischen, Amnioten; bei Selachiern und Teleostiern kann sie nicht vorkommen, weil diese keine abgegrenzten Dotterzellen haben, es müßte denn sein, was wir bisher nicht wissen, daß die Merocyten sich späterhin noch zu Dotterzellen umwandeln; beim Huhn kann Dotterfurchung gleichfalls nicht vorkommen, weil keine Dotterzellen gebildet werden, sondern, wie schon gesagt, die gesamte innere, vom perilecithalen Spalt umgebene Dottermasse, also weitaus der größte Teil des Dotters, zellenfrei bleibt und nach Art eines toten Nahrungsmateriales, als echter „Nahrungsdotter“, von dem Wandepithel aus resorbiert wird; bei Säugetieren kann Dotterfurchung nicht vorkommen, weil sie keinen Dotter haben. Aber auch bei Reptilien ist Dotterfurchung nicht bekannt; denn obwohl sie ganz die gleichen Dotterzellen haben wie Amphibien und Ichthyophis, so werden diese doch, soweit meine Kenntnisse reichen, auf andere Weise, sozusagen auf einem Umwege, gebildet, indem ihnen dotterfreie Zellen vorausgehen.

Den Vorgang der „Dotterfurchung“, indem ich ihn in strengerem Sinne fasse, trenne ich von der „verspäteten Furchung“. Diese kommt bei Reptilien im Stadium des zweiblätterigen Keimes im ganzen Bereiche des Bodens der subgerminalen Höhle vor, im Stadium der beginnenden Gastrula unter dem Randwulste; dann aber scheint sie aufzuhören. Bei Vögeln trifft man sie in ganz rudimentärer Form. Welche Ausdehnung sie bei Selachiern habe, ist aus der Litteratur bisher nicht klar zu ersehen. Diese Furchung vollzieht sich in den proximalen Teilen des Dotters, welche an den gefurchten Keim unmittelbar angrenzen, und kann als ein Rest der Furchung der Keimscheibe selbst angesehen werden, welcher nur dadurch eine Verzögerung erlitt, daß sich die Randteile und unteren Teile der Keimscheibe mit Dotter stark beluden. Als „Dotterfurchung“ möchte ich diesen Vorgang deswegen nicht bezeichnen, weil er nicht zur

Bildung von Dotterzellen führt. Bei Reptilien ist er mir genauer bekannt: hier werden im Stadium des zweiblätterigen Keimes noch große Furchungsstücke abgeschnürt und auch im Stadium der beginnenden Gastrula noch Zellen, die an Größe die definitiven Zellen bedeutend übertreffen, und es bilden sich aus dieser verspäteten Furchung Lecithodermzellen, d. h. Epithelzellen der proximalen Dottersackwand (der Arca pellucida, des Daches der subgerminalen Höhle).

Ich muß nun zugeben, daß die Abgrenzung dieser beiden Formen der atypischen Furchung, der „verspäteten Furchung" und der „Dotterfurchung", gegeneinander an den Präparaten selbst bisher nicht mit der Sicherheit zu machen ist, wie es hier in der Definition geschehen ist. Vielleicht wird man sie überhaupt als eine künstliche ansehen, und ich selbst bin weit davon entfernt, die Untersuchung in dieser Richtung für abgeschlossen zu halten.

Im Zusammenhange des Vorhergehenden muß ich zu dem Ausdruck „sekundäre Furchung" Stellung nehmen. Ich sehe ganz ab von den Beziehungen, die man zwischen der „sekundären Furchung" und „parablastischen" Bildungen, Blutbildung u. s. w. aufgestellt hat, und spreche nur von dem Vorgange als solchem. „Sekundäre Furchung" im Sinne von WALDEYER, d. h. Abschnürung von kleinen, dotterfreien Zellen um Kerne herum, welche in subgerminale protoplasmatische Fortsätze hineingerückt sind, ist mir überhaupt nicht bekannt geworden; ich habe sie nicht gefunden bei Selachiern, Knochenfischen und Amnioten. „Sekundäre Furchung" im Sinne von DUVAL, von diesem für die Vögel behauptet, ist als Vorgang das Gleiche, was bei Ichthyophis als „Dotterfurchung" thatsächlich vorliegt, aber DUVAL behauptet diesen Vorgang von den Vögeln, wo er gar nicht vorkommt, und zwar behauptet er ihn von der Innenzone des Dotterhofes und von dem Randteile des Gefäßbezirkes, wo in Wahrheit geschichtetes Epithel vorhanden ist, während er der Außenzone des Dotterhofes, für welche allein diese Frage erörtert werden könnte, entoblastische Zellen oder Kerne überhaupt abspricht, was ich vor kurzem in Uebereinstimmung mit früheren Angaben von RAUBER und KOELLIKER ausführlich widerlegt habe.

Also mit der „sekundären Furchung" haben wir uns, da die thatsächlichen Grundlagen dafür fehlen, überhaupt nicht zu befassen. Eine andere Frage ist es, ob man den Ausdruck „sekundäre Furchung" trotzdem bewahren und ihm einen neuen Inhalt geben will, ob man ihn verwenden will, um die beiden von mir unterschiedenen Formen

der atypischen Furchung, die „verspätete Furchung“ und die „Dotterfurchung“ zusammenzufassen. Ich hätte gegen eine derartige Anwendung nichts einzuwenden, möchte aber nicht, daß dadurch die Erörterung über die verschiedene Wertigkeit der beiden Vorgänge abgeschnitten würde.

Das Verhältnis nun von Dotterzellen und Dotterfurchung ist dieses: die Dotterfurchung (diese im engeren Sinne gefaßt, unter Abtrennung der „verspäteten Furchung“) führt zur Bildung von Dotterzellen und zu nichts anderem. Man kann aber nicht umgekehrt sagen: Dotterzellen werden nur durch Dotterfurchung gebildet; vielmehr giebt es noch zwei andere Wege zu dem gleichen Ziele: erstens die typische Furchung, und zweitens den Umweg durch dotterfreie Zellen hindurch. Diese drei Wege werden beschritten, der eine von den Amphibien, der zweite von Ichthyophis, der dritte von den Reptilien.

Da nun aber die Dotterzellen von Amphibien, Ichthyophis und Reptilien zweifellos homolog sind, so folgt daraus, daß der Vorgang der Furchung an sich keinen absoluten morphologischen Wert hat; er erleidet vielmehr je nach Umständen Abänderungen, wandelt sich in andere Vorgänge um. Es gewinnen also auf den Furchungsvorgang Faktoren Einfluß, die außerhalb der morphologischen (phylogenetischen) Betrachtung liegen. Daher ist auch mit dem Ausdruck „Dotterfurchung“ — das „Furchung“ betont — morphologisch sehr wenig ausgesagt, selbst wenn man annimmt, was ja für die Wirbeltiere wahrscheinlich ist, daß dieser Vorgang sich aus der typischen Furchung durch allmähliche Uebergänge herausgebildet habe und nicht als ein neuer, eigenartiger entstanden sei. Der Vorgang der Dotterzellenbildung bei Ichthyophis gleicht allerdings der Furchung in dem einen Punkte, daß er sich an einem Materiale abspielt, welches vorher noch nicht zellig gegliedert war, aber er unterscheidet sich doch durch die vorher aufgeführten Punkte von der typischen Furchung.

Noch deutlicher aber wird die Selbständigkeit des Vorganges, den wir „Dotterfurchung“ nennen, in Fällen, in welchen die Beziehung zwischen der primären oder eigentlichen Furchung und der Dotterzellenbildung bez. Dotterfurchung völlig zerrissen ist; in welchen zwischen beide Vorgänge andere Vorgänge eingeschoben sind. Das ist der Fall bei Insekten, wie ich den Angaben Heider's über Hydrophilus entnehme. Hier bleibt von den ersten Teilungen des Eikernes her eine Anzahl von Kernen im Dotter zurück. Dazu treten aber Zellen, die vom Entoderm, also aus einem epithelialen Verbande

abgegeben werden. Die Grenzen dieser vom Entoderm abgegebenen Zellen werden undeutlich, und ihre Kerne treten in den Dotter ein. Die aus zwei so verschiedenen Quellen abstammenden Kerne verteilen sich im Dotter, und zu der Zeit, wo die Verteilung gleichmäßig geworden ist, zerfällt der Dotter mit einem Schlage in Zellen, wobei jede Zelle eine Anzahl von Dotterkörnern an sich nimmt. Welche dieser Kerne von den im Innern zurückgebliebenen Kernen und welche von den aus dem Entoderm ausgewanderten Kernen abstammen, läßt sich nunmehr nicht unterscheiden, und daraus kann man schließen, daß das Besondere des Vorganges nicht dadurch bedingt ist, daß er sich an die Furchung anschließt, sondern durch Verhältnisse des Dotters.

Wie weit man derartige Vorstellungen auf die Wirbeltiere übertragen kann, will ich nicht erörtern; das wäre auch gar nicht am Platze, da die Vorgänge selbst einstweilen noch zu wenig bekannt sind. Man muß daher das Urteil zurückhalten, bis man die Gesamtentwickelung überblickt, was ohne Kenntnis der fertigen Zustände nicht möglich ist.

Von allen weiteren Betrachtungen, welche zu der Frage des Dotterorganes gehören, haben zu dem Gegenstande meines besonderen Themas zwei die nächsten Beziehungen: die Frage nach den Ursachen der Verteilung von Protoplasma und Dotter im ungefurchten Ei und die nach den Beziehungen der Leber zum Dotterorgan. Doch kann ich darauf nicht weiter eingehen.

Diskussion:

Herr His.

Herr Strahl fragt an, ob V. die verschiedenen Formen der Zellen im Dottersack mit und ohne Dotterinhalt für etwas von den Zellen der Dottersackswand Verschiedenes hält.

Herr Roux bemerkt, daß die nachträgliche Cellulation der operierten Furchungszelle des Amphibieneies auf dieselbe Weise vor sich geht, wie sie Herr Virchow soeben als Dotterfurchung bezeichnet hat. Auch hier findet Einwanderung von Zellkernen in die Dottermasse, sowie Verteilung der Kerne in derselben und nachträgliche Abgliederung der Dottermasse sogleich in kleine Zellen statt.

Herr Virchow: Die Antwort auf die Anfragen des Herrn Strahl findet sich in meiner schon gedruckten, aber noch nicht erschienenen Arbeit über den Dottersack der Reptilien (Arch. f. mikr. Anat.).

Die Auffassungen des Herrn Roux über die Vorgänge der „Post-

generation" habe ich schon in einer Mitteilung mit den Vorgängen am Dotterorgan in Verbindung gebracht. Ich freue mich, daß Herr Roux diese Analogie anerkennt.

Herr Strahl.

Herr Virchow.

---

2) Herr Altmann:

Ein Beitrag zur Granulalehre.

A. weist zunächst auf die früher von ihm demonstrierten Cyaninpräparate des Kernes hin, welche denselben als einen dicht gedrängten Haufen violett gefärbter Körnchen zeigten. Schon damals gelang es zuweilen, auch die zwischen den Körnchen gelagerte Substanz in Form eines intergranulären Netzwerkes darzustellen. Es blieb jedoch jene Cyaninmethode unsicher und mußten daher vor allem neue sichere Methoden gefunden werden.

A. beschreibt sodann eine neue Methode, welche in rationeller Art konstante Resultate liefert. Sie ist insbesondere geeignet, die intergranulären Netze des Kernes zu zeigen, die an einer Anzahl von Präparaten zur Demonstration vorgelegt werden, und die früher demonstrierten, durch Cyanin erreichbaren Granulabilder des Kernes in wünschenswerter Weise ergänzen. Nach diesen Bildern scheinen die groben Balkennetze der Autoren wohl zu existieren, aber nur als stellenweise Verdickungen jenes intergranulären Netzes; die weiten, zwischen den Balken vorhandenen Hohlräume aber, welche den Kernsaft der Autoren enthalten sollen, existieren nicht, sondern werden von den Granulis und dem feinen intergranulären Netz des Kernes eingenommen.

Das Prinzip der Methode beruht auf folgendem: Fast alle fixierenden Mittel, wie Sublimat, Chromsäure, Pikrinsäure, Salpetersäure, auch die Mischungen Flemming's, Rabl's, Herrmann's etc. etc., wie sie an dem sich teilenden Kern und am Zellenkörper oft so vortreffliche Resultate geben, sind dem ruhenden Kern gegenüber machtlos und rufen hier nicht Fixierung, sondern Zerstörung hervor. Diese Fixierung des ruhenden Kernes, mit leichter Färbbarkeit der Strukturen erreicht man aber durch eine $2^1/_2$ prozentige Lösung des molybdänsauren Ammoniaks unter Zusatz eines kleinen, aber bestimmten Quantums freier

Chromsäure. Benutzt man nur die reine Lösung des Molybdänsalzes ohne Zusatz von Chromsäure, so erscheinen die Kerne bei der späteren Färbung homogen; setzt man aber über 0,5 Proz. bis 1 Proz. freier Chromsäure hinzu, so zeigen sich die groben Balkennetze der Autoren. Nach den Erfahrungen an den Cyaninbildern mußte hier die Wahrheit in der Mitte liegen, und es bedurfte deshalb nur der Variation des Säurezusatzes zwischen 0 und 0,5 Proz., um die wahre Struktur des Kernes zu erhalten. Ein Zusatz von $^1/_4$ Proz. freier Chromsäure zu der $2^1/_2$-proz. Lösung des molybdänsauren Ammoniaks ist für viele Fälle der geeignetste. Je nach der verschiedenen Kerngattung und dem verschiedenen Zustand derselben Gattung variiert die Größe dieses Säurezusatzes ein wenig.

In dieser Mischung bleiben die frisch eingelegten Organe etwa 24 Stunden, um dann direkt in Alkohol übertragen und von dort nach einigen Tagen oder Wochen in reines Paraffin (ohne Zusätze) eingebettet zu werden. Die Schnitte werden nach gewöhnlichen Regeln mit Hämotoxylin, Gentiana etc. gefärbt.

Als wichtigste Thatsache bei diesen Bildern ergiebt sich, daß das intergranuläre Netz des ruhenden Kernes dieselbe Farbenreaktion zeigt, wie die sogenannten Chromatinsubstanzen des sich teilenden Kernes.

A. geht hierauf auf die Bedeutung dieser Strukturen ein und erörtert sie von folgenden Gesichtspunkten:

Netzstrukturen der gleichen Art mit in den Maschen eingelagerten Granulis gehören zu den verbreitetsten Vorkommnissen auch im Zellenkörper, ja man hat fast Schwierigkeiten, sie in einer Zellengattung nicht zu finden. Hierbei läßt sich in einer großen Zahl von Fällen die Substanz des intergranulären Netzes in feinere Granula auflösen, die entweder sich rundlich und unabhängig zu einander zeigen oder reihenweise als Fila angeordnet sind. Die in den Maschen des Netzes liegenden größeren Granula nehmen ihren Ursprung von den kleineren der Netzsubstanz, indem sie durch eigene vitale Assimilation verschiedene Stoffe in sich anhäufen und wachsen und ihre Vitalität hierbei abschwächen. Im Zellenkörper ist also das intergranuläre Netz der wesentliche Bestandteil, die Matrix des übrigen, es bildet mit der Anhäufung seiner Substanz, wie sie sich gewöhnlich um den Kern herum noch findet, das sogenannte intakte Protoplasma, den embryonalen Protoplasmarest.

Ueberträgt man dieses auf den Zellenkern, so wird auch hier das intergranuläre Netz den wesentlichen Bestandteil desselben bilden; auch hier dürfte die Substanz des Netzes nicht homogen sein, sondern

sich ebenfalls aus kleineren Elementarkörperchen zusammensetzen, während die in den Maschen eingelagerte Granula auch hier Assimilationsorgane mit noch unbekannter Funktion vorstellen. Jene Identität der Färbungsreaktionen des ruhenden Netzes und der Chromatinsubstanz des sich teilenden Kernes wirft ein besonderes Licht auf die Bedeutung der letzteren.

A. wirft dann die Frage auf, ob wir berechtigt sind, die im Zellenkörper und im Zellenkern so verbreiteten Netze als Grundstrukturen zu betrachten, wie es Frommann, Heitzmann und neuerdings Bütschli thun.

Diese Frage muß verneint werden, denn zunächst sind diese Netze in einer großen Zahl von Fällen in kleinere Elemente zerlegbar; was aber morphologisch zerlegbar ist, kann keine Grundstruktur sein. Für die Zerlegbarkeit der ruhenden Kernnetze, die noch nicht demonstriert ist, sprechen nicht nur die Analogien des Zellenkörpers, sondern auch die Erfahrungen am Zellenkern selbst. Wir sehen auf der Höhe der Teilung die Chromatinsubstanzen zu gröblichen Gebilden vereinigt, welche rückwärts zum ruhenden Kern sich verfeinern; dabei sind diese Chromatingebilde, wie Pfitzner und andere nachgewiesen haben, aus kleineren Elementen zusammengesetzt, die nach dem ruhenden Kern hin ebenfalls an Dimension abnehmen. Es bedarf also nur eines Schrittes rückwärts, um auch in dem ruhenden Kernnetz noch kleinere Elemente anzunehmen, die wegen ihrer Kleinheit noch nicht definiert werden konnten.

Daß die Netzstrukturen keine Grundstrukturen sind, geht ferner daraus hervor, daß dieselben veränderlich sind. Im Kern verschwindet das Netz bei der Teilung, um andern Umformungen Platz zu machen. Auch im Zellenkörper sieht man dieses z. B. in der Parotis der Katze nach Pilokarpinreizung, in der Eileiterdrüse des Frosches nach der Eiablage etc.

Die Netzstrukturen sind daher nichts anderes, als der topographische Ausdruck für die Einlagerung monoblastischer Granula.

Zum Schluß sucht A. jene Thatsache, daß die gewöhnlichen Fixierungen dem ruhenden Kern gegenüber versagen, daraus zu erklären, daß der ruhende Kern wahrscheinlich eiweißfrei oder sehr arm an Eiweiß ist. Die Wirkung der gewöhnlichen Fixierungen beruht augenscheinlich auf ihrer Eiweiß koagulierenden Kraft, die am ruhenden Kern nicht zur Geltung kommen kann. Diese Anschauung wird auch dadurch gestützt, daß, wie Miescher nachgewiesen hat, der Kopf des Spermatozoons, das direkte Derivat des Zellkernes eiweißfrei oder

eiweißarm ist. Weitere Gründe finden sich in den Untersuchungen A.'s über die Nukleinsäuren.

Diskussion:

Herr v. Koelliker erklärt, er habe alle Strukturen, die Herr Altmann beschrieben, an seinen Präparaten auf das klarste gesehen. Eine weitere Aufgabe wäre nun, die chemischen und morphologischen Prozesse im Innern der Kerne weiter zu verfolgen und namentlich auch den Versuch zu machen, dem Vererbungsstoff, dem sogenannten Nuclein, näher zu kommen.

Herr Roux: Es scheint mir aus der Mitteilung des Herrn Altmann zu folgern zu sein, daß derselbe seine frühere Auffassung, die Zellgranula seien Elementarorganismen, nicht mehr aufrecht erhalten will. Dies wäre meiner Meinung nach der Sachlage angemessen. Denn ehe den bezüglichen, viele Zellen zu einem größeren oder kleineren Teile zusammensetzenden Gebilden der Name als Elementarorganismen beigelegt werden darf, muß, streng genommen, nachgewiesen sein, daß dieselben alle allgemeinen wesentlichen Eigenschaften der lebenden Gebilde besitzen. Da aber eine spezifisch organische Struktur bei der Kleinheit der Gebilde nicht sichtbar zu machen sein wird, und da auch für die bisherigen Elementarorganismen, für die Zellen, die spezifisch vitale, die Lebensfunktionen nicht bloß gestattende, sondern (NB. unter Beteiligung chemischer Wirkungen) vollziehende Struktur größtenteils noch nicht ermittelt ist, so ist wenigstens der Nachweis der wesentlichen Funktionen zu fordern. Diese Lebensfunktionen sind: erstens die Selbstdissimilation, welche für sich allein die organischen Körper vernichten würde; zweitens dieser entgegen Funktionen, welche der direkten Selbsterhaltung dienen: die Selbstausscheidung des Veränderten, die Selbstassimilation, die Selbstbewegung nebst Reflexbewegung und die Selbstteilung. Unter Selbstassimilation oder bloß Assimilation (letztere im vollen, von dem Gebrauche der Pflanzenphysiologen, welche z. B. die Stärke als das Produkt der Assimilation des Chlorophylls bezeichnen, etwas abweichenden Sinne) würde zu verstehen sein die Restitution oder das Wachstum der Granula durch eigene bildende Thätigkeit, nicht aber durch Auflagerung von anderer Seite her gebildeter Substanz, wie bei der Vergrößerung eines Fetttropfens. Von dem Nachweise der von mir (in der Schrift über den Kampf der Teile im Organismus) aufgestellten weiteren wesentlichen Eigenschaft des Lebenden: der Selbstregulation in der Vollziehung aller dieser Funktionen, muß für diese Gebilde wohl gleichfalls abgesehen werden; um so mehr ist auf dem sicheren Nachweise der anderen genannten Funktionen für jede Art als Elementarorganismen (nicht bloß als Elementarorgane) zu bezeichnender Gebilde zu bestehen, insbesondere auf dem Nachweise der Selbstteilung, der Selbstbewegung und der Selbstassimilation. Es ist wohl schon gegenwärtig nicht zu zweifeln, daß die von Altmann unter dem Namen der Granula zusammengefaßten

Gebilde zu Gruppen von wesentlich verschiedener biologischer Dignität gehören.

Herr Altmann weist die Annahme des Herrn Roux, daß er jetzt selbst die Existenz der Elementarorganismen leugne, als Mißverständnis zurück. Die Forderungen Roux's, Beweise für die Vitalität der Granula zu bringen, hält Altmann als bereits erledigt, soweit man billigerweise hier Beweise verlangen kann. Eine nochmalige Zusammenstellung aller auf diese wichtige Frage sich beziehenden Thatsachen würde zu weit führen, soll aber bei anderer Gelegenheit erfolgen.

Herr Altmann hält den Hinweis des Herrn v. Koelliker, Beziehungen zwischen Kernstoff und Vererbungsstoff zu suchen, für durchaus berechtigt, glaubt aber, daß es zunächst schwierig sein wird, hier auf chemischem Wege Resultate zu erhalten. Die morphologische Methode führt hier noch eher zum Ziel, indem sie wenigstens bestimmte Grundfaktoren für eine Vererbungslehre kennen lehrt; die chemische Methode zeigt dagegen hier ihre Schwäche in der Schwierigkeit der Isolation.

Herr His: Die Diskussion zwischen den Herren Roux und Altmann erstreckt sich auf ein mehr spekulatives Gebiet. Herr Altmann hat uns eine so große Fülle von neuen Thatsachen kennen gelehrt, daß wir diese dankend entgegennehmen müssen. Das Recht, für seine Person weitergehende Schlüsse mehr spekulativer Natur zu ziehen, steht ihm besonders dann zu, wenn diese für ihn zum leitenden Ausgangspunkt neuer Untersuchungen werden. Inwieweit diese spekulativen Folgerungen zutreffend sind, ist hier nicht zu entscheiden, und es mag der Zukunft vorbehalten bleiben, zu zeigen, ob sie überhaupt entscheidbar sind.

Herr v. Koelliker bemerkt, daß sein Wunsch, daß die sogenannten Nucleinstoffe eine nähere Verfolgung verdienen, gewiß nicht an das transcendente Gebiet streife und wohl einer experimentellen Untersuchung zugängig sei.

Herr Altmann.

---

3) Herr Roese:

Ueber die Zahnentwickelung der Krokodile.

Die ersten Zahnanlagen der Krokodile zeigen sich ganz ähnlich wie die Placoidschuppen und ersten Zähne der Selachier in Form von frei über die Kieferschleimhaut hervorstehenden Papillen. Zu einer Zeit, wo von Knochen noch keine Spur vorhanden und der Meckel'sche Knorpel soeben angelegt ist, bilden diese primitiven Zähnchen der ersten Serie bereits typisches Dentin und einen rudimentären Cementsockel, ähnlich wie bei den Selachiern.

Wenn dann der Kieferknochen sich bildet, so steht derselbe an vereinzelten Stellen mit jenem Cementsockel der Zähnchen in Verbindung. In derselben Zeit ist nach innen von jener ersten primitiven Zahnreihe im ganzen Bereiche des Kiefers die Schleimhaut in Form einer Zahnleiste ins Mesoderm hineingewuchert. Die Leiste ist stellenweise kolbig verdickt und umwächst an diesen Stellen die Papillen der zweiten Zahnreihe. Die Zähnchen dieser zweiten Reihe schnüren sich dann von der Zahnleiste ab, ganz ähnlich wie dies in meinen Modellen von der Zahnentwickelung des Menschen dargestellt ist. Die Zahnleiste selbst ist siebartig durchlöchert, nur an ihrem freien Rande solider. Dieser freie Rand verdickt sich in gewissen Intervallen und umwächst hier die Papillen der dritten Zahnserie. Die Zähnchen der ersten Serie sind um diese Zeit in voller Resorption begriffen und zur Zeit des Ausschlüpfens aus dem Ei spurlos verschwunden. In dieser Zeit sind auch bereits einige Zähne der zweiten Serie infolge des Druckes der heranwachsenden Nachfolger an ihrem unteren Ende resorbiert und dem Ausfallen nahe, während an den betreffenden Stellen nach innen von der dritten Reihe die Zahnleiste bereits eine vierte Zahnserie produziert etc. etc. Eine Verwachsung der Zähne mit dem Kieferknochen findet bekanntlich späterhin bei den Krokodilen nicht statt, sondern diese Tiere haben allein unter den heute lebenden Reptilien echte thekodonte Zähne, welche genau wie bei Säugern durch Bandmasse mit der Alveole verbunden sind. Die Ursache für das Entstehen thekodonter Zähne haben wir darin zu suchen, daß die **Hertwig'sche Epithelscheide** kontinuierlich weiterwächst, zwar beim Menschen sowohl wie beim Krokodile vielfach vom Cementorgane durchbrochen wird, den-

noch aber zeitlebens, d. h. solange der Zahn funktionsfähig ist, um die Wurzel desselben ringsum einen siebartig durchlöcherten epithelialen Mantel bildet. Auf diese Weise kann eine knöcherne Vereinigung nicht zustande kommen. Das parodontäre Bindegewebe lagert auf dem Wurzeldentin eine dünne Cementschicht auf und bildet dann fibröse Verbindungsstränge zwischen Zahnwurzel und Alveole.

Der funktionierende Krokodilzahn ist vollständig homolog einem bewurzelten Säugetierzahne, dessen Wurzelwachsthum noch nicht vollendet ist. Die erste embryonale Zahnreihe der Krokodile dagegen zeigt eine Entwickelung, wie wir sie bisher durch Hertwig nur bei Selachiern und Urodelen kennen gelernt haben. Die Hertwig'sche Theorie von der Genese des Mundhöhlenskelettes aus den Cementsockeln von Zahngebilden erhält durch vorliegende Thatsachen bei Krokodilen eine ebenso unerwartete als wichtige Stütze und dürfte fortan zu den wissenschaftlichen Thatsachen gerechnet werden.

Diskussion:

Herr Kadyi bemerkt, daß Prof. B. Dybowski auf Grund von vergleichend-anatomischen Untersuchungen der Säugetierzähne zur Anschauung gelangt ist, daß die Zähne aus mehreren oder gar vielen (bis gegen 20) primitiven Elementen zusammengesetzt sind. Auch die Schneidezähne werden von Dybowski als zusammengesetzt betrachtet. Hierüber findet sich eine vorläufige Mitteilung in den Verh. d. Zoolog.-botan. Gesellschaft in Wien (1889).

Nach der Anschauung von Dybowski besteht zwischen den schmelzhöckerigen und den schmelzfaltigen Zähnen kein prinzipieller Unterschied.

Herr Retzius stellt die Anfrage an den Vortragenden, ob er nicht nach der Anwendung der Golgi'schen Methode die Tomes'schen Fasern gefärbt gefunden hat. Er selbst hat nämlich dabei oft dieselben, wie auch die Odontoblasten (und die erwähnte Deckschicht) scharf gefärbt gesehen.

Herr Röse.

Herr Zuckerkandl: Die Entwickelung der Molaren aus mehreren Anlagen erklärt zur Genüge die bis nun nicht erklärbare Thatsache, daß gar nicht selten am 3. Molar eine Zacke samt einer dazu gehörigen Partie der Wurzel sich selbständig macht. Es können sämtliche Zacken eines Molaris zu Einzelzähnchen werden, und Rollmann hat sogar den Zerfall eines Mahlzahnes in 6 Stücke beobachtet. Zwischen der Andeutung einer sich ablösenden Zahnzacke und der völligen Umbildung

der Zacke in ein isoliertes Zähnchen giebt es eine lange Reihe von Uebergangsstufen.

Herr CLAUS weist auf den Dens compositus zahlreicher Säugetiere hin, an welchem die Zusammensetzung aus zahlreichen separaten Papillen zeitlebens erhalten bleibt.

Herr WIEDERSHEIM verweist noch einmal auf die von Herrn RÖSE vielleicht etwas zu kurz erwähnte Angabe bezüglich zweier während der Ontogenese der Krokodile sich ablösender Zahngenerationen, einer selachoiden (placoiden) und einer auf Grund einer Zahnleiste im Sinne der Amnioten sich anlegenden (sekundär erscheinenden) Generation. Dies spricht für das hohe Alter der Krokodile, die hierin einen Rückschlag auf ungleich tiefer stehende Vertebraten aufweisen.

Ferner besitzen die RÖSE'schen Untersuchungen eine gar nicht hoch genug zu veranschlagende Bedeutung in paläontologischer Beziehung, namentlich hinsichtlich der polymeren Anlage gewisser Zähne (Panzerganoiden des Devon'schen Systems, Archegosaurier, Stegocephalen des Carbon'schen bez. Permischen Systems. Auch die Labyrinthodonten der Trias gehören hierher).

Herr KADYI.

Herr RÖSE.

---

4) Herr R. FICK:

Ueber die Arbeit der Fufsgelenkmuskeln.

Ich habe die Absicht, Ihnen in Kürze zu referieren über die Resultate einer Untersuchung, die in der Festschrift [1]) für Herrn Geheimrat VON KOELLIKER von mir veröffentlicht wurde.

Ich habe die Arbeit bestimmt, die von den verschiedenen, die Fußgelenke überspringenden Muskeln an jedem einzelnen und an allen zusammen geleistet werden kann. Die Arbeit = Kraft × Wegstrecke. Die Kraft, die Spannung der Muskeln ist proportional ihrem Querschnitt, und zwar beträgt sie für die mittlere Faserlänge und maximale Innervation rund 10 kg pro 1 Quadratcentimeter Querschnitt. Bei unseren Arbeitsbestimmungen, die natürlich nur approximativ sein

1) Festschrift, Herrn Geheimrat ALBERT v. KOELLIKER zur Feier seines 50-jährigen mediz. Doktorjubiläums gewidmet von dem anatom. Institut der Universität Würzburg. Mit 11 Tafeln u. 2 Fig. im Text. Leipzig, 1892, Wilh. Engelmann.

können, genügt es, nur den anatomischen, nicht den physiologischen Querschnitt in Betracht zu ziehen, d. h. es verlohnt sich nicht, auf die Fiederung der Muskeln noch besondere Rücksicht zu nehmen. Wir ermittelten daher den größten Querschnit der Muskeln nach einer von H. BUCHNER angegebenen, sehr einfachen Methode durch Einpressen in eine graduierte Holzgabel. — Außer dem Querschnitt mußten wir noch die Wegstrecke bestimmen, um die sich der Muskel bei maximaler Exkursion im Gelenk verkürzt. Diese Wegstrecke in Metern ausgedrückt, multipliziert mit der Querschnittsgröße in Quadratcentimetern $\times$ 10, giebt uns direkt die Arbeit in Kilogrammmetern an, die der Muskel möglicherweise, d. h. bei maximaler Kontraktion bei der betreffenden Bewegung leisten kann. (Die nähere Begründung siehe im Original auf S. 60 u. 61.) Die Bestimmung der Verkürzungsgröße der Muskeln geschah nach einer früher von meinem Vater angegebenen Methode. Ich führte dann die Bestimmungen bei den einzelnen Gelenken so aus, daß immer zunächst nur 1 Gelenk freigelassen, die anderen festgestellt wurden; und zwar geschah die Fixierung stets in einer Normalstellung: Fuß gegen Unterschenkel rechtwinklig gebeugt, Fuß weder proniert noch supiniert, Zehen weder dorsal- noch plantarflektiert.

Schon bei der Querschnittsbestimmung ergaben sich manche Abweichungen von den Angaben der Autoren. So berechnete E. WEBER den Querschnitt des Soleus aus seinem Gewicht, dem spezifischen Gewicht und der Faserlänge zu 84,1 cm^2, während ich ihn auf direktem Wege 8,8 cm^2 groß fand, so daß WEBER's Angabe wohl als Druck- oder Rechenfehler gelten muß.

Die Klarheit und Einfachheit unserer Metode sichert ihr bedeutende Vorteile vor anderen Methoden, die Muskelwirkung zu bestimmen, namentlich auch vor der elektrophysiologischen DUCHENNE's. Dieser sagt z. B.: Der M. peron. long. führt den Fuß aus extremer Beugestellung nur bis zu einer mittleren Stellung, bis zu rechtwinkliger Plantarflexion. Es wäre nun ein verhängnisvoller Irrtum, in den DUCHENNE in der That gefallen zu sein scheint, wenn man annehmen wollte, der Muskel könnte vermöge seiner Lage den Fuß nicht bis zur extremen Plantarflexion führen. Es ist vielmehr selbstverständlich, daß jeder Muskel den beweglichen Knochen aus der Lage, bei der der Muskel am gedehntesten ist, in die Stellung führen kann, wo er am kürzesten ist. Bei einer elektrischen Reizung kann aber der Knochen möglicherweise schon auf einem anderen Punkt der Bahn stehen bleiben durch elastische Gegenwirkung der Antagonisten, weil die elektrische Reizung bekanntlich weit weniger mächtig ist als die willkürliche Innervation.

Auch die auffallenden Angaben DUCHENNE's über Doppelwirkung des Tibialis post. und Peroneus brevis, die den Fuß von der rechtwinkligen Stellung aus sollen dorsal- und plantarflektieren können, konnten mit Sicherheit widerlegt werden.

In folgenden Tabellen habe ich die Hauptresultate meiner Messungen zusammengestellt.

Mögliche Arbeitsleistung der Muskeln am oberen Sprunggelenk bei größter Exkursion.

(Der Größe nach geordnet.)

Beuger:

Muskelname	Verkürzungsgröße in Metern		Querschnitt × 10 in cm²		Arbeit	
1. M. tibialis anticus	0,033	×	26,4	=	0,871	Kilogrmmet.
2. „ extensor digit. comm. long.	0,033	×	8,5	=	0,280	„
3. „ „ hallucis „	0,031	×	5,0	=	0,155	„
4. „ peroneus tertius	0,029	×	3,0	=	0,087	„
			Summa	=	1,393	Kilogrmmet.

Strecker:

Muskelname	Verkürzungsgröße in Metern		Querschnitt × 10 in cm²		Arbeit	
1. M. soleus (Mittelw. f. beide Köpfe)	0,037	×	88,0	=	3,256	Kilogrmmet.
2. „ gastrocnemius	0,039	×	72,6	=	2,831	„
3. „ flexor hallucis long. . .	0,019	×	11,5	=	0,218	„
4. „ peroneus longus . . .	0,0103	×	11,5	=	0,118	„
5. „ tibialis posticus . . .	0,007	×	13,5	=	0,094	„
6. „ flexor digit. comm. long.	0,013	×	6,0	=	0,078	„
7. „ peroneus brevis . . .	0,0065	×	8,5	=	0,055	„
			Summa	=	6,650	Kilogrmmet.

Wir sehen demnach, daß die Strecker etwa gerade um das Fünffache die Beuger überwiegen.

Mögliche Arbeitsleistung der Muskeln am unteren Sprunggelenk.

(Der Größe nach geordnet.)

Supinatoren:

Muskelname	Verkürzungsgröße in Metern		Querschnitt × 10 in cm²		Arbeit	
1. M. soleus (Mittelw. f. b. Köpfe)	0,0116	×	88,0	=	1,021	Kilogrmmet.
2. „ gastrocnemius	0,011	×	72,6	=	0,709	„
3. „ tibialis posticus	0,025	×	13,5	=	0,337	„
4. „ flexor halluc. long. . . .	0,015	×	11,5	=	0,172	„
5. „ „ digit. comm. long. .	0,0205	×	6,0	=	0,123	„
			Summa	=	2,362	Kilogrmmet.

Pronatoren:

Muskelname	Verkürzungsgröße in Metern		Querschnitt × 10 in cm²		Arbeit	
1. M. peroneus longus	0,0245	×	11,5	=	0,282	Kilogrmmet.
2. „ „ brevis	0,0227	×	8,5	=	0,192	„
3. „ extens. dig. comm. l. . .	0,0194	×	8,5	=	0,164	„
4. „ peroneus tertius	0,0226	×	3,0	=	0,067	„
5. „ extensor halluc. long. . .	0,009	×	5,0	=	0,045	„
6. „ tibialis anticus	0,0008	×	26,4	=	0,021	„
			Summa	=	0,771	Kilogrmmet.

Für die Bewegungen im unteren Sprunggelenk habe ich mir erlaubt in Anlehnung an gewisse militärische Bezeichnungen die Ausdrücke: „Auswärtskanten“ und „Einwärtskanten“ vorzuschlagen, da die Bezeichnung: Pronation und Supination doch nicht ganz passend erscheint. Beim unteren Sprunggelenk sehen wir die Supinatoren wegen des Soleus und Gastrocnemins die Pronatoren um mehr als das Dreifache überwiegen; sehen wir aber vom Triceps surae ab, so leisten die Supinatoren nur ca. 0,7 kgmm, also entschieden weniger als die Pronatoren. Wir sehen daraus, eine wie große Rolle bei der Arbeit der Querschnitt des Muskels spielt: obwohl der Triceps surae eine weit kleinere Verkürzungsgröße an diesem Gelenk hat, als die anderen Supinatoren, erringt er sich bei der Arbeitsleistung doch die erste Stelle.

Auffallend ist, daß wir den M. tibialis ant. unter den Pronatoren finden, während ihn alle anatomische Autoren unter die Supinatoren rechnen. Wir fanden nämlich die merkwürdige Thatsache, daß dieser Muskel in der That eine Doppelwirkung besitzt; daß er in der Mittelstellung am meisten gedehnt ist und von da aus sowohl pronieren als supinieren kann; und zwar überwog bei dem dritten unserer Präparate, das gerade den Arbeitsbestimmungen zu Grunde liegt, etwas die pronierende Wirkung. Die Sehne des Tibial ant. ist demnach imstande, über die Achse des unteren Sprunggelenkes hinwegzugleiten, bald auf die Pronations- bald auf die Supinationsseite.

Mögliche Arbeitsleistung am Chopart'schen Gelenk.

(Der Größe nach geordnet.)

Supinatoren:

Muskelname	Verkürsung in Metern		Querschnitt in cm² × 10		Arbeit	
1. M. tibialis anticus	0,0090	×	26,4	=	0,238	Kilogrmmet.
2. „ „ posticus	0,0058	×	13,5	=	0,078	„
3. „ flexor hallucis long. . .	0,0030	×	11,5	=	0,034	„
4. „ „ digitor. c. „ . . .	0,0055	×	6,0	=	0,033	„
5. „ extensor hallucis long. . .	0,0060	×	5,0	=	0,030	„
			Summa	=	0,413	Kilogrmmet.

Pronatoren:

Muskelname	Verkürsung in Metern		Querschnitt in cm² × 10		Arbeit	
1. M. peroneus longus . . .	0,0141	×	11,5	=	0,162	Kilogrmmet.
2. „ „ brevis	0,0106	×	8,5	=	0,090	„
3. „ extensor digitor. c. l. . .	0,010	×	8,5	=	0,085	„
4. „ peroneus tertius	0,011	×	3,0	=	0,033	„
			Summa	=	0,370	Kilogrmmet.

Am Chopart'schen oder am „queren Tarsalgelenk“, wie ich die Art. talo-navicularis + calcaneo-cuboidea zu nennen vor-

schlage, können wir, wie man sieht, überhaupt nur wenig Arbeit leisten, die Exkursionen sind eben nur gering; so vermag der Solens am oberen Sprunggelenk 100mal mehr Arbeit zu leisten als z. B. der Extensor hallucis am Chopart (3,3:0,03 Kilogrammmeter.

Ferner finden wir hier den M. extensor hallucis unter den Supinatoren, während wir ihn beim unteren Sprunggelenk unter den Pronatoren fanden. Daraus geht ganz unzweideutig hervor, daß die Achse für das quere Tarsalgelenk weiter lateral liegt als die des unteren Sprunggelenkes, eine Bestätigung der alten WEBER-MEYER'schen Auffassung. Dementsprechend finden wir auch beim CHOPART-Gelenk die Supinatoren das Uebergewicht über die Pronatoren erlangen. Wegen der Verschiebung der Achse nach der lateralen Seite nehmen natürlich die Momente der lateralen, pronatorischen Muskeln ab, sie kommen der Achse näher zu liegen, die Momente der medial gelegenen, supinatorischen Muskeln hingegen nehmen zu.

Mögliche Arbeitsleistung der langen Zehenmuskeln an den Zehengelenken.

(Der Größe nach geordnet.)

Muskelname	Verkürzung in Metern		Querschnitt × 10 in cm²		Arbeit	
1. M. flexor hallucis	0,0370	×	11,5	=	0,429	Kilogrmmet.
2. „ „ digit. comm long. .	0,0307	×	6,0	=	0,184	„
			Summa	=	0,613	Kilogrmmet.
3. M. extensor digit. c. l. . .	0,0200	×	8,5	=	0,170	Kilogrmmet.
4. „ „ hallucis l. . .	0,0280	×	5,0	=	0,140	„
			Summa	=	0,310	Kilogrmmet.

Bei den Zehengelenken finden wir die Beuger doppelt so stark wie die Strecker und wir sehen, daß dieselben bei einmaliger, maximaler Kontraktion eine ganz ansehnliche Arbeit, über $^1/_2$ Kilogrammmeter leisten können.

Mögliche Gesamtarbeitsleistung der Muskeln bei Freiheit aller Fuß- und Zehengelenke.

Muskelname	Verkürzung in Metern		Querschnitt × 10 in cm²		Arbeit	
1. M. solens	0.049	×	88,0	=	4,36	Kilogrmmet.
2. „ gastrocnemius	0,053	×	72,6	=	3,85	„
3. „ tibialis anticus	0,061	×	26,4	=	1,61	„
4. „ flexor hallucis long. . .	0,071	×	11,5	=	0,82	„
5. „ extensor digit. c. long. .	0,085	×	8,5	=	0,72	„
6. „ peroneus long.	0,038	×	11,5	=	0,44	„
7. „ tibialis posticus . . .	0,030	×	13,5	=	0,40	„
8. „ extens. halluc. long. . .	0,078	×	5,0	=	0,39	„
9. „ flexor digit. c. „ . .	0,061	×	6,0	=	0,37	„
10. „ peroneus brevis . . .	0,036	×	8,5	=	0,31	„
11. „ „ tertius . . .	0,066	×	3,0	=	0,20	„
			Summa	=	13,47	Kilogrmmet.

Aus dieser Tabelle sehen wir unter anderem, daß die Zehenstrecker an den anderen Gelenken weit mehr Arbeit verrichten, als an den Zehengelenken (für den M. ext. digit. l. beträgt die gesamte Verkürzungsmöglichkeit 85 mm, die an den Zehengelenken nur 20 mm; es bleiben ihm also 65 mm für die anderen Gelenke übrig.

Ferner sehen wir, daß die hier gefundenen Größen keineswegs gerade die Summe sind von den bei den einzelnen Gelenken gefundenen Werten. Die Werte hier sind zum Teil größer, zum Teil kleiner: bei maximaler Exkursion in einem Gelenk ist eben oft keine maximale Exkursion in einem oder mehreren anderen Gelenken mehr möglich, dann wird also der bestimmte Wert kleiner als die Summe der Einzelwerte. Oder aber umgekehrt: bei der Fixierung der anderen Gelenke in der Normalstellung sind in dem betreffenden einzelnen Gelenke keine so weiten Exkursionen möglich als bei anderer Stellung der anderen Gelenke, dann bekommen wir bei den Einzelbestimmungen kleinere Werte, bei der Kombination aller Gelenke einen größeren Wert.

Ich will noch ganz kurz angeben, was also den einzelnen Muskeln nach meiner Untersuchung für eine Funktion zukommt, wobei ich erwähnen will, daß ich vergleichshalber auch einige Beobachtungen über die Wirkung der Muskeln bei elektrischer Reizung angestellt habe.

Der M. gastrocnemius ist ein sehr kräftiger Strecker des oberen und Supinator des unteren Sprunggelenkes; er steht bei beiden Gelenken nur dem Soleus an Wirksamkeit nach. Ein Unterschied zwischen lateralem und medialem Kopf konnte nicht nachgewiesen werden. Daß der Muskel auch auf das Kniegelenk wirkt, ist trotz der gegenteiligen Angabe Duchenne's nicht zu bezweifeln. Bei seiner Faradisation fühlt man deutlich eine Intention, das Kniegelenk zu beugen, und bei geeigneter Versuchsanordnung muß es gelingen, auch eine nachweisbare Bewegung in diesem Gelenk hervorzubringen.

Der M. soleus ist der kräftigste aller Fußgelenkmuskeln überhaupt, er vermag bei einer Kontraktion allein 4,4 Kilogrammmeter Arbeit zu leisten, er steht obenan unter den Streckern und den Supinatoren des Fußes, dabei fällt dem fibularen Kopf der größere Anteil zu.

Der M. flexor digitor. comm. long. hat sich, was die Gesamtarbeit betrifft, als einer der schwächsten herausgestellt, seine Hauptwirkung besteht in der Beugung der Zehen, doch steht die supinierende Wirkung desselben auf das untere Sprunggelenk nur wenig hinter dieser zurück (0,18 bezw. 0,12 Kilogrammeter), als Strecker des oberen Sprunggelenkes und Supinator des queren Tarsalgelenkes steht er an vorletzter Stelle.

Vom M. tibialis posticus haben wir gefunden, daß er zu den schwächeren Muskeln gehört, die weniger als $^1/_2$ Kilogrammmeter leisten können; ganz überwiegend ist seine Wirkung auf die Supination des Fußes im Talocalcaneusgelenk, wo er gleich nach den dicken Wadenmuskeln kommt und fast halb so viel Arbeit dabei leisten kann, wie der mächtige Gastrocnemius; der Soleus freilich überwiegt ihn selbst an diesem Gelenk mehr als um das Dreifache.

Der M. flexor hallucis long. kann im ganzen ca. doppelt so viel leisten als der vorige; Hauptwirkung ist wieder bei ihm die Zehenbewegung, dann folgt die Fußstreckung, wobei er nur vom Triceps surae übertroffen wird, doch ist er auch im Talocalcaneusgelenk noch ein respektabler Supinator; sehr schwach ist seine Supination im queren Tarsalgelenk. An Gesamtleistungsfähigkeit steht der

M. peroneus long. ziemlich auf gleicher Stufe mit dem Tibialis post. Er ist der Hauptpronator des Fußes, bei beiden Pronations- Supinationsgelenken steht seine Wirkung an erster Stelle; an absolutem Wert überwiegt natürlich bei weitem die Arbeit am unteren Sprunggelenk wegen der größeren Spielweite desselben. Unter den 8 Streckern des Fußes nimmt er die 4. Stelle ein.

Der M. peroneus brevis ist der zweitschwächste Muskel überhaupt, eine relativ bedeutende Wirkung übt er auf die Pronation im unteren Sprunggelenk aus, erheblich schwächer ist dieselbe auf das quere Tarsalgelenk, äußerst schwach die auf das obere Sprunggelenk.

Der M. peroneus tertius besitzt zwar eine sehr bedeutende Verkürzungsgröße an beiden Sprunggelenken, aber bei seinem kleinen Querschnitt ist die Spannung so gering, daß er, was die Gesamtarbeitsleistung betrifft, hinter alle übrigen Muskeln zurücktritt. Freilich ist hervorzuheben, daß dieses Mißverhältnis zwischen der Größe des Querschnittes und der Verkürzung gerade bei dem unseren Arbeitsmessungen dienenden dritten Präparat besonders groß war. Die Masse dieses Muskels wechselt ja in hohem Maße, und seine Arbeitsfähigkeit erreicht gewiß häufig die des vorigen Muskels oder übertrifft sie sogar.

Vom M. extensor digitor. comm. long. haben wir gefunden, daß er an Gesamtarbeitskraft etwa dem M. flexor hallucis long. zur Seite gestellt werden kann, und ferner, wie gesagt, die bemerkenswerte Thatsache, daß keineswegs die Zehengelenke sein Hauptarbeitsfeld darstellen, sondern daß er fast die doppelte Arbeit als M. flexor pedis zu leisten imstande ist, ja, daß auch seine Wirkung als Pronator im unteren Sprunggelenk an

Größe fast die an den Zehengelenken erreicht; auch auf das quere Tarsalgelenk wirkt er stark pronierend.

Bei der Untersuchung des M. extensor halluc. long. hat sich ergeben, daß eine Gesamtarbeit nicht viel größer als die des langen Zehenbeugers ist. Auch er ist in erster Linie Fußbeuger, in zweiter erst Strecker der großen Zehe, doch ist hier der Unterschied nicht so groß wie beim vorigen Muskel (0,15 gegen 0,14 Kilogrammmeter). Ferner stellte sich also bei seiner Untersuchung heraus, daß er auf das untere Sprunggelenk in entgegengesetztem Sinne wirke, wie auf das quere Tarsalgelenk, auf das erstere pronierend, auf das letztere supinierend, und zwar auf beide ziemlich gleich stark.

Der M. tibialis anticus zeigte sich als der stärkste nach dem Triceps surae. Seine Wirkung erstreckt sich fast nur auf das obere Sprung- und auf das quere Tarsalgelenk, während er von der Normalstellung aus fast gar keinen Einfluß auf das untere Sprunggelenk hat, da seine Sehne gerade über die aus dem Taluskopf austretende Achse hinzieht. Von dieser Mittelstellung aus kann er ziemlich gleich viel pronieren, wie supinieren; es scheinen übrigens individuelle Verschiedenheiten in der Lage seiner Sehne vorzukommen. Bei der elektro-physiologischen Untersuchung ergab sich so viel sicher, daß bei elektrischer Reizung des Muskels von etwas pronierter Stellung aus sich keine Spur von einer supinierenden Wirkung im unteren Sprunggelenk zeigt; er beugt von da aus den Fuß rein dorsal, eher mit einer Beimischung von Pronation als Supination. Dagegen trat von bereits mäßig supinierter Stellung aus eine deutliche weitere Supination, wenn der Muskel faradisiert wurde, ein.

Diskussion:

Herr Waldeyer drückt seine große Befriedigung darüber aus, daß Herr Fick die Arbeit Duchenne's, und zwar mit weit verbesserter Methode wieder aufgenommen hat. Es sei nur zu wünschen, daß der Vortragende sämtliche Skelettmuskeln, soweit dies möglich, einer derartigen Untersuchung unterziehen möge.

Herr Disse bemerkt, daß Henke die Ansicht vertreten habe, der M. tibialis anticus gehöre zu den Pronatoren, da er die gleiche Lage zur Drehungsachse des Talo-tarsalgelenkes habe, wie die Mm. peronei. Er ist aber der schwächste Pronator, da er der Drehungsachse am nächsten liegt, und demnach am kürzesten Hebelarm wirkt.

Herr Fick: Soweit ich in der Litteratur gefunden habe, hat Henke in seiner letzten Aeußerung über diesen Gegenstand (Lehrb. d. topogr. Anat.) den M. tibial. ant. einen schwachen Supinator und kräftigen Dorsalflector genannt. Er sagt: „. . . er kann kaum auch etwas auf die Adduktion wirken, da er sehr nahe der Achse vorbeigeht".

---

5) Herr Klemensiewicz:

Ueber das Verhalten der fixen Hornhautzellen und der Wanderzellen bei der Hornhautentzündung.

Im Jahre 1885 habe ich fast gleichzeitig mit Homén den Nachweis geliefert, daß die fixen Hornhautzellen während des Ablaufens eines Entzündungsprozesses in der Hornhaut des Frosches in bestimmten Bezirken sich auf dem Wege der Mitose vermehren. — Die Versuche an frisch ausgeschnittenen überlebenden Hornhäuten, den Vorgang der Mitose zu verfolgen, scheiterten, dagegen beobachtete ich bei diesen Versuchen den Vorgang der Wanderung der Eiterzellen in allen Teilen der Cornea und das Verhalten der fixen Hornhautzellen in der Nähe des Aetzbezirkes und in der Peripherie.

Die Wanderzellen wandern in dem Saftkanalsystem der fixen Zellen und auch in den interlamellären und interfasciculären Räumen, welche sie sich beim Wanderungsprozeß selbst bahnen. Die bei weitem größte Mehrzahl der Wanderzellen scheint bei hochgradiger Entzündung, bei welcher auch eine hochgradige Auflockerung des Hornhautgewebes durch Transsudat vorhanden ist, außerhalb des Saftkanalsystemes zu wandern. Für die Wanderung im Saftkanalsystem spricht die Thatsache, daß beim Einwandern einer Eiterzelle in eine von einer Hornhautzelle erfüllte Saftlücke die bis da unsichtbaren Konturen der sternförmigen Lücke plötzlich deutlich werden, auch der Kern der Hornhautzellen tritt hervor, und dieses Bild bleibt auch dann noch bestehen, wenn die Eiterzelle wieder aus der Saftlücke ausgetreten ist und ihre Wanderung fortsetzt. — Bei diesem Prozesse der Durchwanderung der Saftlücken wird das Protoplasma des Zellleibes der fixen Hornhautzellen oft arg mitgenommen. Man sieht dann neben dem Kerne oft viele bläschen- oder tröpfchenförmige Gebilde liegen. — Die Form der Wanderzellen, welche zwischen und auch durch die Lamellen hindurchwandern, ist eine sehr komplizierte und bei geringgradiger Entzündung den Formen, welche bei Injektion der Corneal-

tubes entstehen, am ähnlichsten. Dabei ist zu bemerken, daß eine einzige Wanderzelle ein ganzes System spießähnlicher Figuren, die sich oft unter rechtem Winkel kreuzen, darstellen kann. Daß ein solches System von Spießen thatsächlich einer einzigen Zelle entspricht, beweist der Umstand, daß man gelegentlich die ganze Leibesmasse der Wanderzellen sich wieder zu einem einfachen walzenförmigen Körper zusammenziehen sieht, was besonders beim Eintritte in den centralen Raum einer Saftlücke zu geschehen pflegt.

An Goldpräparaten machen solche Zellformen den Eindruck von Teilungsbildern und wurden früher auch als solche gedeutet. — Die durchwanderten fixen Hornhautzellen gehen nicht zu Grunde, wenigstens nicht alle. Das beweist der Umstand, daß man an Färbungspräparaten von Hornhäuten in mäßiger Entzündung Erscheinungen der degenerativen Veränderung nur im Aetzbezirke und dessen nächster Umgebung oder in der Nähe von Abscessen resp. Eiterinfiltraten vorfindet, während gerade in der Peripherie, wo viele solcher durchwanderter Zellen liegen, der Regenerationsprozeß am ehesten auftritt.

In der Nähe des Aetzbezirkes sieht man an der überlebenden Cornea gelegentlich an den Kernen fixer Hornhautzellen unter den Erscheinungen eines furchungsähnlichen Vorganges einen Zerfall der Kernmasse in viele Fragmente.

Diesen Vorgang, welchen ich mehrere Male beobachtete, kann ich nicht als die Erscheinung einer progressiven Metamorphose betrachten, da der Zerschnürung des Kernes in Fragmente niemals eine Teilung des Zellkörpers folgte, trotzdem die Beobachtung [viele Stunden nach vollendeter Kernfragmentierung fortgesetzt wurde.

Die Untersuchung von geätzten und nach verschieden langer Zeit ausgeschnittenen, in Hermann'schem Gemisch fixierten, dann nach besonderer Vorbehandlung lamellierten Hornhäuten von R. e. und temp. hat mir einige bemerkenswerte Resultate ergeben. Die Lamellierungsmethode, welche ich für die Untersuchung der Hornhäute seit langer Zeit übe, lieferte allein brauchbare Präparate, während die Schnittmethode deren ich mich lediglich zur Anfertigung von Orientierungspräparaten bediente, keine für den vorliegenden Zweck der Untersuchung der Zellstruktur brauchbaren Resultate gab.

Vom 4.—5. Tage ab findet man in mäßig mit $AgNO_3$ geätzten Hornhäuten Mitosen fixer Hornhautzellen. Die Anzahl derselben wächst etwa bis in den 9. oder 10. Tag hinein und nimmt dann allmählich wieder ab. Am 9. Tage trifft man Mitosen ganz in der Nähe des Aetzbezirkes, wo sie in den früheren Stadien fehlen. Es beginnt der Prozeß der Mitose in den peripheren Bezirken. Die

Mitosen sind groß und zeigen im Zustande der Metakinese sehr deutliche achromatische Spindeln nebst Polkörpern in Strahlungen. Die Uebergänge der ruhenden großen Hornhautkerne mit meist zwei Nucleolen zu den aufgeblähten, bedeutend vergrößerten Kernen in dem Beginne der Anaphasen sind ganz häufig zu finden. Der Zellleib zeigt während der Mitose keine, wenigstens keine langgestreckten Ausläufer, so daß die Sternfigur verloren gegangen ist und die Cornealzellen mehr kugelig erscheinen. Die Mitosen sind sowohl ihrer Größe nach als auch nach ihrer Verteilung so charakteristisch, daß man aus dichten Eiterhaufen dieselben leicht zu finden vermag, wenn das Lamellierungspräparat gut gelungen ist.

An einigen Stellen der entzündeten Hornhaut, meist in der Nähe des, einer etwas stärkeren Aetzung folgenden Senkungsabscesses finden sich Teilungsformen, neben anderen, deren Bedeutung mir vorläufig nicht völlig sicher scheint. Man sieht in der Lücke, in welcher der Kern und das meist zusammengeballte Protoplasma einer fixen Hornhautzelle liegt, ein kleines, stark lichtbrechendes Körnchen in einem hellen Hofe. Mit Safranin färbt sich dasselbe intensiv rot, stärker als die Chromatinsubstanz des Kernes.

Das Auftreten dieser Körperchen ist ganz regelmäßig, und man könnte sie unbedingt für die Centralkörper der fixen Gewebezellen halten, wenn nicht einige gewichtige Bedenken dagegen sprächen, sie als normale Centralkörper zu betrachten.

Eines dieser Bedenken ist der Umstand, daß man oft genug nicht ein solches Körperchen, sondern deren 2, 3 bis 4 vorfindet. Weiter zeigen diese Körperchen oft eine längliche, geradezu stäbchenförmige Gestalt und sind sehr groß. In anderen Zellen, welche einen sternförmigen Leib besitzen, findet man gelegentlich neben dem Kerne ein kleines Körnchen im Zellleibe, welches man als Centralkörper betrachten könnte. Mit solchen Körnchenbildungen des Zellleibes haben die früher erwähnten Gebilde keine Aehnlichkeit. Ferner habe ich bisher in demselben Hofe, welcher diese Körperchen umgiebt, eine Strahlung nicht beobachten können.

Für die Auffassung der Gebilde als Centralkörper, wenn auch unter dem Einflusse des Entzündungsprozesses veränderter solcher spricht mehreres. Erstens findet man sie ganz regelmäßig in einem hellen Hofe angeordnet, zweitens sieht man gelegentlich solche Gebilde in Teilung, entweder gestreckt oder zerschnürt oder zwei Kügelchen nebeneinander. Endlich, und das scheint mir das wichtigste Argument, findet man, wenn auch selten, neben einer solchen, mit einem Chromatinkörperchen versehenen fixen Hornhautzelle eine benachbarte im

Zustande der Mitose. Somit kann man diese Gebilde nicht zweifellos als Erscheinungen degenerativer Vorgänge deuten.

Außer diesen Körperchen, welche gelegentlich in den Bezirken der progressiven Metamorphose in der entzündeten Hornhaut auftreten und über deren Bedeutung weitere Untersuchungen Aufklärung geben müssen, findet man auch die von FLEMMING genauer beschriebenen und von ihm als „Zwischenkörper" bezeichneten Gebilde sehr häufig in den geteilten fixen Hornhautzellen.

Der Zwischenkörper liegt in der Grenze zwischen den beiden neugebildeten Zellen, und von ihm treten einige Strahlen zu der Chromatinsubstanz der Tochterkerne. In den Cornealzellen findet sich stets nur ein einziger solcher Körper an der Teilungsgrenze des Zellkörpers. Am häufigsten sind diese Gebilde in jenen Bezirken, in denen sehr viele Mitosen zu sehen sind. Einige Male beobachtete ich Bilder, wo in der Nachbarschaft dieser Zwischenkörper resp. der Tochterzellen dicht anliegende ruhende Hornhautzellen vorhanden waren. So gewinnt es den Anschein, als ob diese Gebilde gerade bei rasch aufeinander folgenden Teilungen häufig auftreten.

Hinsichtlich der Form der neugebildeten Hornhautzellen erwähne ich, daß sehr viele derselben die Spindelform oder eine unregelmäßige Sternform mit dendritisch verzweigten Ausläufern zeigen (FUCHS' dendroklone Zellen).

Ich kann die spindelförmigen fixen Hornhautzellen nicht als wandernde Zellen betrachten, da an frischen Hornhäuten entweder keine oder nur eine äußerst langsame, in vielen Stunden kaum merkbare Lokomotion zu beobachten ist. Daß diese spindelförmigen Zellen thatsächlich Hornhautzellen sind, ist an Färbungspräparaten aus dem chromatinarmen Kern mit meist zwei Nucleolen, welcher dem Kern normaler Hornhautzellen völlig gleicht, leicht zu erkennen.

Die Eiterzellen resp. Wanderzellen in der Cornea sind polymorphkernige Zellen mit den verschiedensten, dem Baue der Hornhautsubstanz entsprechenden Zellformen. Das Kerngebilde ist gewöhnlich sehr reich an Chromatin, so daß es an Safraninpräparaten ganz leicht ist, diese Gebilde von den fixen Hornhautzellen zu unterscheiden. Ich verweise hinsichtlich der Kernformen auf das, was FLEMMING in seinem Aufsatze: „Ueber Teilung und Kernformen bei Leukocyten" mitgeteilt hat. Ringförmige Kerne sind in der entzündeten Hornhaut verhältnismäßig selten, gelappte Kerne und solche, deren birnförmige Abteilungen durch feine gefärbte Fasern zusammenhängen häufig. Man findet vom 2. Tage ab bis in den 20. Tag nach mäßiger Entzündung in diesen Eiterzellen, welche nicht gerade im Aetzbezirke

selbst liegen, ein deutliches Centralkörperchen mit Sphäre. — An untingierten Präparaten ist die Sphäre am besten zu sehen. In mit Nelkenöl aufgehellten und in Damar eingeschlossenen ist die Sphäre oft undeutlich oder gar nicht zu sehen. Eine schwache Tinktion mit Kernschwarz färbt das Körperchen oft recht gut.

Die Thatsache, daß man an den Wanderzellen Centralkörper und Sphären sieht, diese häufig in dichten Haufen oder Reihen nebeneinander liegend angetroffen werden, veranlaßt mich zu der Behauptung, daß sich bei der Entzündung die Wanderzellen in der Hornhaut auf dem Wege dieser amitotischen Teilung vermehren. Die Frage, ob es Leukocyten in der entzündeten Hornhaut giebt, welche auf dem Wege der Mitose sich vermehren, muß ich dahin beantworten, daß ich in einigen wenigen Fällen Mitosen von spindelförmigen Zellen gesehen habe, welche wegen der Kleinheit der mitotischen Figur und wegen des dunklen Zellleibes, kurz wegen einiger besonderer Merkmale nicht als fixe Cornealzellen betrachtet werden können. Man trifft sie so selten, daß nach einer aproximativen Schätzung kaum auf 10000 anderen Wanderzellen eine solche kommen dürfte. Uebergänge von polymorphkernigen Leukocyten zu diesen letztgenannten Teilungsbildern konnte ich trotz vielfacher Bemühungen nicht auffinden. Ich halte sie deshalb für Abkömmlinge vereinzelter mononucleärer Leukocyten, welche beim Entzündungsprozeß in die Hornhaut verschleppt wurden.

Das Resultat dieser Untersuchungen läßt sich dahin zusammenfassen, daß beim Entzündungsprozesse und der Eiterbildung in der Cornea des Frosches die fixen Hornhautzellen auf dem Wege der indirekten Zellteilung proliferieren und dadurch zur Gewebsneubildung führen. Dieser Prozeß ist ein sehr reger und vermag in kurzer Zeit viele Tochterzellen zu liefern. Eine einfache Berechnung ergiebt bei der Annahme einer zweistündigen Dauer der Mitose viele Tausende von neuen Zellen, da man gelegentlich in einer Hornhaut im Maximum etwa 100 Teilungsbilder vorfindet. Die Wanderzellen vermehren sich auf dem Wege der Amitose und zwar anscheinend sehr rasch. Auf diese Weise kommt die Bildung der Eiterinfiltrate und der Eiterung nach Ablauf der Einwanderung zustande. Das Verschwinden der Eiterzellen kommt teils durch Abfluß des Eiters nach verschiedenen Seiten (Conjunctivalsack, vordere Augenkammer, Lymphbahn), teils durch Zerfall der Zellen zustande. Auf die Erscheinungen der regressiven Metamorphose, welche sowohl an fixen Cornealzellen als auch an Eiterzellen deutlich ausgeprägt innerhalb bestimmter Bezirke zu sehen sind, gehe ich hier nicht ein, da es ein Gebiet betrifft, das zu sehr der Pathologie angehört. Nur die eine Thatsache möchte ich

hervorheben, daß Mitosen, wenn auch selten, innerhalb solcher Zellen angetroffen werden, deren Leib bereits die Anzeichen beginnender Fettmetamorphose (durch Osmium dunkel gefärbte Tröpfchen) zeigt.

Ich schließe meinen Vortrag mit der Bemerkung, daß auf Grund der von mir gemachten Beobachtungen an der entzündeten Froschcornea es nicht begründet erscheint, zur Erklärung der beim Entzündungsprozesse auftretenden großen Mengen von Eiterzellen deren Abstammung von Gewebezellen anzunehmen, noch auch die Annahme einer anderen Art der Bildung fixer Gewebezellen nötig erscheint als jener, welche durch die Forschungen VAN BENEDEN'S, BOVERI'S, FLEMMING'S, RABL'S, ROUX' u. a. als eine gesicherte Grundlage unserer Kenntnis vom Zellbildungsprozesse zu betrachten ist.

Diskussion:

Herr WALDEYER fragt an, ob der Vortragende bei seinen Untersuchungen etwas gefunden hat, was die Behauptungen von GRAWITZ über die sogen. „schlummernden Zellen“ stützen könne.

Herr KLEMENSIEWICZ: Hinsichtlich der Frage des Ueberganges der Grundsubstanz in Zellen und umgekehrt bemerke ich, daß meine Bemühungen, solche Bilder zu finden, welche ein Uebergehen der Zellen in Grundsubstanz bedeuten würden, nicht fand. Ich habe im Gegenteil bemerkt, daß zur Zeit der Zellteilung die Cornealzelle eine mehr rundliche Gestalt annimmt und sich beträchtlich vergrößert, es findet ein Einziehen der Fortsätze statt. — Was die „schlummernden Zellen“ des Herrn GRAWITZ anlangt, so halte ich diese Hypothese für einen Versuch, die große Menge der Zellen, welche beim Entzündungsprozesse auftritt, durch einen bisher noch nicht gekannten Prozeß der Zellbildung zu erklären. Die nicht sichtbaren Keime des Herrn GRAWITZ, welche im Entzündungszustand zu neuen Zellen auswachsen, scheinen mir eine große Aehnlichkeit mit der längst aufgegebenen freien Zellbildung aus Blastemen zu haben.

Herr TOLDT bemerkt, daß Prof. STRICKER in Wien schon seit Jahren eine Anschauung über das Verhältnis von Zellen und Zwischensubstanzen lehrt und vertritt, nach welcher beide auch nach ihrer vollkommenen Ausbildung eine einheitliche lebende Masse darstellen, in welcher sich gegebenen Falles Zellen und Grundsubstanzen sondern können. TOLDT selbst teilt diese Ansicht keineswegs, hält es aber für angemessen, daß von diesem Umstande hier Erwähnung geschehe.

Herr BENDA: Die Behauptungen von GRAWITZ sind vom mikroskopischen Standpunkt als indiskutabel zu bezeichnen, da er annimmt, daß in der Grundsubstanz stets Kerne erhalten bleiben, die mit keiner Methode nachzuweisen sind.

Herr HIS.

6) Herr C. Toldt:

Ueber die Vasa aberrantia des Nebenhodens und über die Paradidymis.

Nach einer kurzen Schilderung des Vorkommens und der Formen der Vasa aberrantia und Vorweisung darauf bezüglicher Präparate werden zunächst die Vorgänge bei der Rückbildnng des Wolff-schen Körpers besprochen. Aus der Untersuchung von Wolff'schen Körpern junger menschlicher Embryonen, welche im ganzen isoliert und durchsichtig gemacht worden waren, ergab sich, daß die Vasa aberrantia aus erhalten gebliebenen und bis zu einem gewissen Maße fortgewachsenen Querkanälchen des Wolff'schen Körpers, zumeist aus den am meisten nach hinten gelegenen, hervorgehen.

Bezüglich der Paradidymis sind zwei Formen auseinanderzuhalten. Die erste findet sich, wenn auch keineswegs regelmäßig, so doch häufig bei älteren Embryonen und bei Kindern. Man sieht da ein rundliches oder in die Länge gestrecktes, durch seine weiße Farbe auffallendes Gebilde, welches an der ventralen Seite des Samenstranges, bald unmittelbar ober dem Kopf des Nebenhodens, bald höher oben, immer aber vor dem Venengeflechte seinen Sitz hat. Der mikroskopischen Untersuchung zufolge liegt ein dünnes, vielfach gewundenes, stellenweise erweitertes, an beiden Enden blind abgeschlossenes Kanälchen vor, dessen innere Auskleidung durch ein einfaches Cylinderepithel gebildet wird. Die Untersuchung seiner Entwickelung hat gelehrt, daß es aus einem vollkommen abgeschnürten Querkanälchen des Wolff'schen Körpers abzuleiten ist, und zwar aus einem, welches zunächst denjenigen liegt, die sich zu den Ductuli efferentes des Nebenhodens gestalten. In späteren Jahren scheint dieses Gebilde regelmäßig zu verschwinden. Jedenfalls enthält es niemals Samenfäden. Nicht selten findet man mehrere, 2—4 solcher Gebilde in verschiedenen Entfernungen von einander.

Die zweite Form der Paradidymis findet sich im späteren Kindesalter und bei erwachsenen Personen des verschiedensten Alters, jedoch keineswegs regelmäßig. Sie erscheint als ein mit freiem Auge leicht zu verfolgendes, ziemlich weites, ab und zu mit ampullenartigen Aussackungen versehenes und mehr oder weniger hin und her ge-

krümmtes Kanälchen, welches ebenfalls an der ventralen Seite des Plexus pampiniformis, aber immer unmittelbar hinter dem Kopf des Nebenhodens seinen Sitz hat. Dieses Kanälchen zeigt sich bald an beiden Enden geschlossen und völlig isoliert, bald aber geht es mit dem einen Ende in den Körper des Nebenhodens über, oder es senkt sich hinter den Ductuli efferentes in den oberen Pol des Hodens ein, während das andere Ende blind abgeschlossen ist. In noch anderen Fällen steht dieses Kanälchen an dem einen Ende mit dem Hoden, an dem anderen mit den Körper des Nebenhodens in offener Verbindung. Diese verschiedenen Erscheinungsformen, welche an Präparaten gezeigt werden, weisen darauf hin, daß man es in diesen Fällen mit einem sekundär von dem Nebenhodenkopf abgelösten Ductulus efferens zu thun habe, welcher seine Verbindungen völlig aufgegeben, oder sie auf einer, oder auf beiden Seiten erhalten haben kann. Mit dieser Form der Paradidymis sind jene mitunter mehrfach vorkommenden größeren oder kleineren Cysten verwandt, welche in dem hinteren Abschnitte des Nebenhodens sitzen und mittelst eines kürzeren oder längeren Kanälchens (Stieles) sich mit dem oberen Ende des Hodens verbinden. Auch sie sind aus den Ductuli efferentes hervorgegangen, welche sekundär von der Verbindung mit dem Nebenhoden abgeschnürt worden sind. Sie, sowie die erwähnte zweite Form der Paradidymis können Samenfäden enthalten.

Diskussion:

Herr Waldeyer: Nach den so eingehenden und ergebnisreichen Untersuchungen von Toldt müssen also bei der Paradidymis zwei Anlagen angenommen werden. Eine schwindet gewöhnlich frühzeitig. Sie entsteht aus dem, was ich seiner Zeit als Urnierenteil des Wolff'schen Körpers bezeichnet habe. Der andere, bleibende Abschnitt würde sekundär aus einzelnen Coni vasculosi hervorgehen. Habe ich dies richtig verstanden, so würde sich also die von mir hingestellte Homologie zwischen dem Paroophoron des Weibes und der Paradidymis nur auf den ersten schwindenden Teil des Giraldès'schen Organes erstrecken.

Herr Toldt stimmt der Aeußerung Waldeyer's bei.

Herr Holl: Ich kann die Angabe des konstanten Vorkommens einer Arterie, welche zum Kopfe des Nebenhodens tritt, bestätigen; ich erlaube mir an den Herrn Vortragenden die Anfrage, ob diese Arterie, welche bestimmte Beziehungen zur Art. spermatica interna aufweist, in jüngeren Stadien nicht als die Hauptarterie des Hodens anzusehen ist.

Toldt bemerkt, daß er in so frühen Stadien das nähere Verhalten der Arterie nicht untersucht hat.

Herr C. Toldt:

Ueber den Musculus cremaster.

Unter Vorzeigung von Präparaten wird die Anordnung der Muskelfaserbündel des Cremaster (externus) besprochen. Im allgemeinen bilden die groben Bündel desselben allerdings Schlingen oder Schleifen an der vorderen Fläche des Hodens; doch sind diese nicht so aufzufassen, als ob einzelne Muskelfasern oder feinere Bündel von solchen wahre Schleifen mit einem ab- und aufsteigenden Schenkel darstellen würden. In dem Scheitel der leicht darstellbaren gröberen Schleifen verflechten sich vielmehr die Muskelfasern netzartig und treten, in mikroskopisch feine Bündel und einzelne Fasern aufgelöst, aus der konvexen Seite der Schleife hervor, um in dem benachbarten Bindegewebe zu endigen. Im Verein mit diesem Bindegewebe stellt der Cremaster eine besondere, von der Tunica vaginalis communis leicht ablösbare Schicht dar; die Auffassung dieses Muskels als selbständige Hülle des Hodens und Samenstranges (Tunica erythroides) erscheint daher berechtigt. — Es giebt zwei Hauptzüge der Muskelbündel, der eine, stets vorhandene, löst sich in der Umgebung des Nebenhodenkopfes in ein mehr oder weniger dichtes Flechtwerk auf, der andere, häufig fehlende oder nur spärlich ausgebildete zieht sich an der dorsalen Seite des Nebenhodens herab und durchsetzt das hier aufsteigende Venengeflecht. Auf Grund dieser Anordnung läßt sich die funktionelle Bedeutung des Cremaster externus dahin definieren, daß derselbe nicht nur geeignet ist, den Hoden zu heben, sondern daß er auch befähigt ist, einen Druck auf den Kopf des Nebenhodens auszuüben und so die Fortbewegung des Inhaltes der Ductuli efferentes zu befördern, überdies aber unter Umständen einen begünstigenden Einfluß auf den venösen Blutstrom zu üben.

---

7) Herr DRASCH:

Ueber die Giftdrüsen des Salamanders.

Mehrere Punkte in dem Aufsatze „Ueber die Giftdrüsen der Kröten und Salamander“ von PAUL SCHULTZ [1]), veranlaßten mich, an demselben Gegenstand eine Nachuntersuchung anzustellen.

Die Verbreitung und Anordnung der Giftdrüsen des Salamanders setze ich als bekannt voraus; hier will ich zum Verständnis des folgenden nur hervorheben, daß diese Drüsen im allgemeinen ellipsoide Gebilde sind, welche oft einen größten Durchmesser bis zu 5 mm haben, also Gebilde sind, welche ganz leicht unter dem Präpariermikroskope in ihre Bestandteile zerlegt werden können. Solche große Drüsen setzen die unter dem Namen „Parotiden“ bekannten Drüsenpakete am Halse des Tieres zusammen, und zwei Reihen solcher Drüsen verlaufen längs der Wirbelsäule. Außer diesen mächtigen Drüsen kommen noch kleinere Giftdrüsen vor, welche oft nur die Größe der über die ganze Haut zerstreuten Schleimdrüsen erreichen. Während diese aber ganz oberflächlich liegen, sind jene, und zwar die großen sehr tief, die kleinen etwas höher, in das Corium eingebettet.

Der Bau dieser Drüsen ist nach SCHULTZ folgender: die oberste Lage des Coriums stülpt sich ein, wodurch die Membrana prop. der Drüse gebildet wird. Nach außen von der Membr. prop. liegt lockeres Bindegewebe, welches Blutgefäße, Capillaren und Pigment enthält. Die Capillaren liegen der Membr. prop. unmittelbar auf.

Auf die Tunica prop. folgen nach innen die Muskeln, welche meridianartig angeordnet sind und durchschnittlich eine Länge von 2 Blutkörperchen haben. Im Drüsenhalse finden sich noch cirkulär verlaufende kontraktile Fasern, welche in ihrer Gesamtheit einen Sphincter bilden.

Dann folgt das Drüsenepithel, welches den Muskeln unmittelbar aufsitzt.

Dasselbe bildet aber keine gleichmäßige, die ganze Innenfläche der Drüse überziehende Lage, sondern die Zellen sind im ruhenden

---

1) Archiv f. m. Anat. Bd. 34, p. 11.

Zustande der Drüse nur hie und da zerstreut. Sie sind bald flach, bald kugelig, mit einem großen, runden Kern und meist gleichmäßigen Protoplasma. Das sind jugendliche Giftzellen; Giftkörner finden sich in ihnen noch nicht vor.

Von diesen Zellen kommen immer nur einige zur Entwickelung, und da sie einzeln stehen, können sie sich zu den bekannten Gebilden von erstaunlicher Größe, den eigentlichen Giftzellen, mit Giftkörnern in ihnen entwickeln.

Die Giftdrüsen sind umgewandeltes Protoplasma.

Der Entwickelungsgang der Giftzellen und der Vorgang der Sekretion sei folgender: „Der Kern jeder jugendlichen Giftzelle stellt eine außerordentlich hohe Summe spezifischer potentieller Energie dar.“ Infolge dieser Energie haben sich einige Giftzellen herangebildet. Sind diese an das Ende ihres Zellenlebens gelangt, so ergießen sie ihren Inhalt bei der nächsten Entleerung der Drüse in das Lumen, und durch die Kontraktion der Muskeln gelangt derselbe dann nach außen. Dabei geht der Rest der Zelle mit dem Kern zu Grunde. Jetzt harren aber schon die jungen Zellen ihrer Entwickelung, welche nun, abermals durch die potentielle Energie ihres Kernes, stürmisch wachsen, dabei einen Teil ihres Protoplasmas in Gift umwandeln, zugleich sich mitotisch teilen, ihr Gift entleeren, zu Grunde gehen u. s. f. Nirgends fände man so schöne Mitosen wie an diesen Zellen; auffallend sei es aber, daß jene so selten zu Gesicht kommen. Der Grund hierfür scheine der zu sein, daß die Entwickelung der Zellen eben eine zu rasche ist.

Werden die Drüsen längere Zeit ad maximum gereizt, so erscheinen sie schon 26 Stunden darauf wieder vollständig gefüllt. Ohne auf die Verhältnisse der kontrahierten und nicht kontrahierten Drüsen näher einzugehen, erwähnt Schultz nur einer Faltenbildung der Memb. prop. und knüpft daran die Bemerkung, daß selbe zur Vergrößerung der secernierenden Oberfläche der Drüse beiträgt.

Ich muß gestehen, daß ich, mit Ausnahme der Thatsache, daß sich in der Giftdrüse eine Muskellage vorfindet, auch nicht eine der Angaben Schultz's bestätigen kann. Selbst seine Beschreibung der Muskelfasern trifft nicht zu, und es ist dies um so befremdender, als schon Leydig das Größenverhältnis derselben zur Drüse nahezu richtig abgebildet hat. Ebenso stellt schon dieser Forscher Giftzellen mit mehreren Kernen dar.

Nach meinen Untersuchungen lassen sich an jeder Drüse folgende von außen nach innen liegende Schichten unterscheiden:

I. der Drüsenbalg,
II. eine mäßig dicke Membran,
III. eine Schicht lamellös angeordneten Bindegewebes,
IV. die Membrana propria,
V. die Muskellage,
VI. eine dünne Schicht eigentümlichen Gewebes,
VII. die Epithelauskleidung.

Die Darstellung jeder dieser Schichten ist in die Hand eines jeden gegeben, der mit Pinzette und Nadeln zu hantieren versteht.

Wenn man an einem eben getöteten Salamander, noch besser von einem Tiere, welches einige Zeit in MÜLLER'scher Flüssigkeit lag, zu beiden Seiten der Wirbelsäule, in einiger Entfernung von ihr, zwei tiefe Einschnitte in die Haut macht und diesen vorgeschnittenen Riemen im raschen Zuge abstreift, so bemerkt man an der unteren Fläche desselben rundliche, dellenartige Vertiefungen. Sie sind vollkommen glatt und alle zeigen in der Mitte eine kleine scharfrandige Oeffnung. Nirgends bindegewebige Fetzen, keine Stelle dieses Hautstreifens bekundet eine innigere Adhäsion mit der tieferen Coriumslage. Schon diese rohe Präparationsmethode läßt es bezweifeln, daß der oberste Coriumsaum sich in die Tiefe ausstülpt, wie SCHULTZ es darstellt. Die Dellen werden durch die Kuppen der Drüsen gebildet, welche, eingebettet in das Corium, dasselbe emporwölben. An dem Gipfel jeder Kuppe bemerkt man eine kleine stiftenartige Erhebung. Entfernt man die Muskellagen, welche die Drüsenreihe rechts nnd links einsäumen, so ergiebt sich, daß dieselbe durch ein Band an den Dornfortsätzen der Wirbelsäule angeheftet ist. Nach Durchtrennung dieses Bandes erhält man sämtliche Drüsen in Gestalt einer doppelreihigen Perlenschnur und überzeugt sich leicht, daß jede Drüse in einem eigenen, ihrer Form genau angepaßten Fachwerke liegt, welches aus Bindegewebsblättern des Coriums aufgebaut ist; jedes Fachwerk entspricht demnach einem Drüsenbalge. Der Drüsenbalg läßt sich nach Aufschlitzung leicht von dem eigentlichen Drüsenkörper abziehen, und man verspürt dabei nur den Widerstand, welche etwa eine aufgeklebte noch feuchte Briefmarke dem Abziehen entgegenstellt; nur an vereinzelten Stellen hängt Balg und Drüsenkörper inniger zusammen. Dies ist durch kleine Gefäße bedingt, welche aus jenem in diesen und umgekehrt ziehen.

Die so herauspräparierte Drüse zeigt an ihrer ganzen Oberfläche ein wundervoll entwickeltes Capillarnetz, und schon mit Lupenvergrößerung kann man an der Ausmündungsstelle einen Kranz von stiftenartigen Zellen emporragen sehen.

Das Capillarnetz liegt nun wieder in einer kernreichen Membran eingebettet, welche sich abermals unter ganz gleichen Umständen von dem übrigen Drüsenkörper abstreifen läßt; nirgends haftet sie mit dem unter ihr liegenden Drüsengewebe inniger zusammen; so wie mit dem Balge ist sie auch mit der Drüse nur durch eine Kittsubstanz verbunden. Die Kerne der Membran zeigen öfters Teilungsfiguren.

Stets finden sich in der Gegend der Ausmündungsstelle Pigmentzellen in der Membran, welche aber auch oft über die ganze Oberfläche derselben so massig vorhanden sein können, daß sich das Capillarnetz wie ein zierliches Geäder auf schwarzbraunem Grunde abhebt.

Diese Membran überzieht die Drüse bis nahe an ihre Ausmündungsstelle, die oben erwähnten emporragenden Zellen, hin. Etwas unter diesen hört sie mit einer scharfrandigen kreisrunden Oeffnung auf, und wieder in einiger Entfernung davon schließt ausnahmslos ein Ringgefäß in ihr das Capillarsystem ab.

Auf diese, die Capillaren ausschließlich enthaltende Haut folgt eine Lage lamellös angeordneten Bindegewebes. Sie ist am Grunde der Drüse am mächtigsten entwickelt und nimmt gegen die Drüsenmündung hin, wo sie zugeschärft endet, allmählich an Dicke ab, so daß sie auf einem Schnitte, welcher durch den Ausführungsgang geführt, die Drüse halbiert, diese wie ein Halbmond umfaßt.

Diese Lage reicht höher hinauf als die vorhergehende Haut; auch sie setzt sich nicht in das Corium fort.

Darauf folgt eine ebenfalls durch Präparation für sich darstellbare strukturlose Membran, die Membrana propria der Drüse. Damit ist die eben beschriebene Lage fester verbunden, jedoch auch nicht so, daß sich ihre Faserbündel in jene inserieren. Es scheint nur die kittende Substanz hier den Reagentien stärkeren Widerstand zu leisten.

Wie man sieht, sind die Capillaren von der Memb. propria weit entfernt, von ihr durch die blättrige Bindegewebslage getrennt.

Auf der Memb. prop. sitzen die Muskeln unmittelbar auf. Man kann sagen, daß die Anordnung derselben im allgemeinen eine meridianartige ist. Dies gilt namentlich für die obere Drüsenhälfte; in der unteren bilden sie aber auch zahlreiche Wirbel.

Halbiert man eine Drüse, nachdem man von ihr alle Hüllen bis auf die Membr. prop. abgestreift hat, im Aequator und zieht nun von den beiden Halbkugeln die Memb. prop. mit den Muskeln ab, breitet selbe, nach Anbringung von meridionalen Einschnitten, mit den Muskeln nach oben, auf dem Objektträger aus, so sieht man schon

bei Lupenvergrößerung, daß die Muskeln der oberen Hälfte nicht enge aneinander gereiht sind, daß sie keine vollkommen geschlossene Lage bilden. Vielmehr sind zwischen einzelnen, aus 3—5 Muskelfasern bestehenden flachen Muskelbündeln spaltförmige Lücken, welche in ihrer Gesamtheit ebenfalls meridianartig angeordnet sind. Ferner sieht man an solchen Flächenpräparaten, daß der Mündung der Drüse entsprechend, die Muskeln in der That nach Art einer Fischreuse hervorstehen. Ebenso kann man sich leicht überzeugen, daß sich an der Innenseite der Mündungsstelle, auf den Muskeln unmittelbar aufsitzend, ein Pfropf vorfindet, dessen weitere Zerlegung ergiebt, daß er aus abgeplatteten Epithelzellen aufgebaut ist; der Pfropf gleicht einer konvex-konkaven Linse mit scharf auslaufendem Rande. Es ist klar, daß, wenn dieser Pfropf senkrecht durchschnitten wird, sämtliche Schnitte das Aussehen haben werden, als ob sie aus sehr langgezogenen Spindelzellen aufgebaut wären, und so wurde von SCHULTZ ein Sphincter am Drüsenhalse gefunden.

Ganz eigentümlich ist das Flächenbild der Muskelhaut der unteren Drüsenhälfte. Auch in ihr sind die meridionalen Spalten vorhanden, sie liegen aber zwischen den e i n z e l n e n hier sehr verbreiterten Muskelzellen. Außerdem zerklüften sich an wechselnden Stellen die Muskelfasern selbst knapp vom Kerne ab an ihrem einen Ende und lösen sich in feine Fäserchen auf.

An diesen Flächenpräparaten gewahrt man stets Querbälkchen sowohl zwischen den meridionalen Spalten als namentlich zwischen dem eben genannten Muskelfaserwerk, und man bekommt zunächst den Eindruck, als ob man es hier mit einer Anastomosierung der Muskelfasern unter sich zu thun hätte. Allein dies ist nicht der Fall.

Eine eingehende Diskussion über diese Bälkchen würde hier zu weit führen. Es genüge hier die vorläufige Mitteilung, daß diese Bälkchen die Trümmer einer Substanz sind, welche die Muskel einscheidet.

Auf dieser Substanz sitzt erst die Epithelauskleidung der Drüse. Wer sich nur einmal die kleine Mühe nimmt, eine etwa in 5-proz. Salpetersäure gehärtete Drüse so weit zu präparieren, daß sie nur mehr von der Memb. prop. eingehüllt ist, selbe dann mit Pikrokarmin durchfärbt, wird kaum ein Erstaunen unterdrücken können, wie es möglich war, daß ein Untersucher dieser Drüsen an sich so einfache und leicht zu überblickende morphologische Verhältnisse vollkommen übersehen konnte.

Orientiert man die Drüse unter der Lupe so, daß ihre Mündung nach oben gekehrt ist, dann sieht man durch die Muskelhaut hindurch

eine kernreiche rot gefärbte Lage und in diese eingebettet, knapp an der Mündung der Drüse beginnend, zerstreute kleine runde gelb gefärbte Zellen. Je weiter ab von der Mündung dergestaltige Zellen liegen, um so größer sind sie; sie gehen aus der Kugelform allmählich in gestreckte Zellen über, treten zu Gruppen zusammen, platten sich gegenseitig mehr oder minder ab und werden am Grunde der Drüse zu den bekannten Riesenzellen.

Bei näherer Untersuchung ergiebt sich nun, daß die „Giftzellen" in einem Syncytium eingebettet sind. Die Gestalt der Kerne desselben ist außerordentlichen Schwankungen unterworfen, und hängt selbe offenbar von dem physiologischen Zustande der Drüse ab, wie ich aus Reizungsversuchen und Versuchen mit Pilokarpin schließe.

Was die Kerne der „Giftzellen" betrifft, so zeigen die langgestreckten ausnahmslos deren 2, die kleinen kugeligen 2, 4, 6, 8, und es erscheint wieder unbegreiflich, wie SCHULTZ auch diese konstante Thatsache nicht nur nicht kennt, sondern sogar das Vorkommen von zwei Kernen in einer Zelle direkt in Abrede stellt.

Auch ich ließ es mir sehr angelegen sein, Mitosen im Drüsenepithel aufzufinden, aber ich habe bis jetzt unter Hunderten von Präparaten auch nicht eine gefunden. Im Gegenteil weisen alle Bilder darauf hin, daß sowohl in den Kernen des Syncytiums als auch in den „Giftzellen" direkte Teilungen ablaufen.

Die kleinsten Giftzellen liegen vollständig im Syncytium eingeschlossen, und erst wenn sie eine bestimmte Größe erreichen, ragen sie einerseits kuppenartig gegen das Drüseninnere über das Syncytium empor, anderseits sitzen sie flach auf der die Muskeln einscheidenden Masse auf.

Noch eine andere Art von Zellen liegt im Syncytium und zwar knapp über den Muskeln. Es sind dies stern- oder spindelförmige Gebilde mit großem Kern und häufig mit Pigment im Zellleibe. Ihr Vorkommen ist sehr variabel, bald zeigt sich das Syncytium von ihnen wie übersäet, bald stößt man nur hie und da auf eine solche Zelle.

Zieht man von der Drüse auch noch die Muskelhaut ab, so sieht man, ebenfalls schon bei schwacher Vergrößerung, über das Syncytium hin niedrige, aber lange Leistchen meridional hinziehen. Die nähere Untersuchung ergiebt, daß diese Leistchen in die Spalten zwischen den Muskeln hineinragen. Die „Giftzellen" zeigen solche Leistchen niemals.

Ich hatte bei der vorstehenden Beschreibung nur Präparate von der prall gefüllten Drüse des frisch eingefangenen Tieres im Auge.

Was nun die kontrahierte Drüse betrifft, so will ich hier nur erwähnen, daß die Mechanik der Kontraktion darin besteht, daß sich in Folge der Zusammenziehung der Muskulatur die lamellöse Bindegewebslage zwischen der Memb. prop., und der Capillaren führenden Membran entfaltet, Drüsenbalg und Gefäßhaut aber nur ganz wenig einsinken. Dabei bilden sich weit in das Drüsenlumen vorspringende Falten der memb. prop. und es hängt dann die Drüse wie ein zerknittertes kleines Bäuschchen in dem entfalteten blättrigen Bindegewebe.

Ganz eigentümlich verhält sich aber die Muskulatur aus einer kontrahierten Drüse; sie erscheint nämlich am Flächenbilde ganz ausgesprochen sehr regelmäßig quergestreift. Diese Querstreifung ist dadurch bedingt, daß durch die Kontraktion an der unteren Fläche der Muskeln sehr zierliche Querleistchen, ja große quergestellte Flügel auftreten [1]).

Die von mir angestellten physiologischen Versuche will ich übergehen und nur das Wichtigste über das Sekret selbst mitteilen.

Bekanntlich enthält dasselbe Körner; da nun die „Giftzellen" ebenfalls Körner aufweisen, was war einfacher als die Deduktion: die Körner des Sekretes sind identisch mit den Körnern in den Zellen der Drüse? Da ferner das Sekret giftig wirkt, so sind die Körner desselben in Bausch und Bogen Giftkörner, und die Zellen, welche sie liefern, „Giftzellen".

Eine aufmerksame Prüfung des Sekretes läßt aber sofort erkennen, daß dasselbe zweierlei durch ihr optisches Verhalten wohl unterscheidbare Körner enthält.

Die eine Art erscheint fettig-glänzend, die andere grau; die Größe der ersteren wechselt, die grauen Körnchen sind unter sich ziemlich gleich. Mit anderen Worten, man erhält den Eindruck, als ob fettige, verschieden große Kügelchen in einem graulich erscheinenden feinkörnigen Detritus aufgeschwemmt wären. Dieser Befund bewog mich, das Sekret im polarisierten Lichte zu untersuchen.

Da stellte es sich denn heraus, daß erstere Körner eine außerordentlich komplizierte Doppelbrechung zeigen, die zweite Art aber

1) Nach meinem Dafürhalten sind diese Bilder sowohl für die Histiologie als Physiologie der glatten Muskeln sehr wichtig. Die Priorität dieser Entdeckung gebührt Heidenhain, welcher ähnliche Bilder für die glatten Muskeln der Harnblase schon 1861 beschrieben hat (Studien des phys. Institutes zu Breslau, Leipzig 1861), und es ist befremdend, daß seine Abbildungen weder in einem Hand- noch Lehrbuche Berücksichtigung gefunden haben.

optisch inaktiv ist. Ich gehe hier auf die Phänomene der Doppelbrechung, die Erklärung derselben, sowie auf die Molekularstruktur der Körner, welche sich aus jenen ergiebt, nicht weiter ein und führe nur an, daß sich die Körner bezüglich ihrer Doppelbrechung in drei bis vier Typen einteilen lassen.

Entleert man eine Drüse allmählich dadurch, daß man den Ausführungsgang mit einer feinen Nadel punktiert[1]), so wird das Sekret allmählich dünnflüssiger, schließlich treten einige nur noch schwach opalisierende Tropfen aus der Drüse; damit ist die Drüse erschöpft. Je dünnflüssiger das Sekret wird, desto spärlicher werden die doppeltbrechenden Körner. Merkwürdig ist aber wieder, daß, wenn einmal die kugeligen doppeltbrechenden Körner spärlicher zu werden anfangen, eine neue Art von doppeltbrechenden Elementen im Sekrete auftritt. Unter diesen sind besonders bemerkenswert kleine prismatische Täfelchen und kreisrunde Scheibchen, welch letztere sich im polarisierten Lichte genau so verhalten wie ein Kreisschnitt des Elastizitätsellipsoides.

Schließlich verschwinden die doppeltbrechenden Elemente fast ganz; das Sekret enthält nun nur mehr die grauen Körnchen.

Nach diesen Erfahrungen am frischen Sekrete ging ich daran, die Wirkung verschiedener Reagentien auf das Sekret zu prüfen.

Da ich zumeist für Fixierung der Drüse die 5-proz. Salpetersäure anwendete, so griff ich zunächst zu dieser, welche ich durch Drainage auf ein Sekretpräparat wirken ließ. Unter meinem Auge lösten sich sämtliche doppeltbrechenden Körner sofort auf, während das übrige Sekret zu einer feinnetzigen, filzartigen Substanz gerann.

Ich war aber nicht wenig erstaunt, als ich schon bei diesem ersten Versuche, bald nach dem Zusatze der Säure, nach Auflösung der Körner im Präparate Krystalle in Gestalt von Nadeln und Nadelbüscheln anschießen sah.

Der Schluß, daß die Auflösung der doppeltbrechenden Elemente und die sich daranreihende Ausscheidung von Krystallen ursächlich

---

1) Dies Experiment ist für mich einer der Beweise, daß die Entleerung der Drüse der Willkür des Tieres nicht unterworfen ist. Nach dem ersten Stiche tritt ein Tropfen hervor, welcher bald gesteht. Wischt man diesen ab, so kann ein neuer Tropfen erscheinen, es braucht dies aber nicht immer der Fall zu sein. Zur Gewinnung eines neuen Tropfens bedarf es dann eines neuerlichen Einstiches u. s. w. Auch füllen sich vollständig entleerte Drüsen selbst nach Wochen und Monaten nicht mehr; sie veröden und es treten dann die eingangs erwähnten kleinen Giftdrüsen, welche nun rasch wachsen, kompensatorisch ein.

verknüpft sein müßte, drängte sich von selbst auf. In der That lassen sich diese Krystalle aus dem Sekrete nur so lange darstellen, als man in ihm die doppeltbrechenden Körner nachweisen kann.

Die Krystalle wirken höchst giftig; wird eine kleine Menge davon [1]) unter die Haut eines Frosches gebracht, so geht derselbe unter charakteristischen Vergiftungserscheinungen zu Grunde.

Mit verdünnter Salzsäure lassen sich die Krystalle ebenfalls gewinnen. Läßt man einen Tropfen Sekret zwischen Objektträger und Deckglas allmählich trocknen, so treten kantige, stark doppeltbrechende Gebilde im Präparate auf. Ich kann vorläufig noch nicht entscheiden, ob man es in diesem Falle mit wirklichen Krystallen oder nur mit Pseudomorphosen zu thun hat. In der Absicht, die doppeltbrechenden Körner zu fixieren, habe ich wohl alle Härtungs- und Fixierungsmittel angewendet. Außer einem Gemisch von Jod und Jodkalium, welches Gestalt und Doppelbrechung der Körner lange erhält, und dem Flemming'schen Gemisch, welches, unter gewissen Kautelen angewendet, zwar die Doppelbrechung, freilich auch nur auf sehr kurze Zeit, nicht aber die Form der Körner erhält, lösen alle übrigen Reagentien die Körner sofort auf. Umgekehrt konservieren aber alle Reagentien die Körner in den „Giftzellen".

Es ist daher wohl schon von vornherein sehr unwahrscheinlich, daß die spezifischen Sekretkörner mit den Körnern in den „Giftzellen" identisch seien.

Allein man könnte in dieser Beziehung noch immer die Behauptung aufstellen, daß ja die „Giftzellen" ihren Inhalt zunächst in das Drüsenlumen entleeren und die Giftkörner bei ihrem längeren Verharren daselbst „erst vollständig reifen".

Es läßt sich nun wieder mit Hilfe des polarisierten Lichtes der unumstößliche Nachweis erbringen, daß das Syncytium allein das Keimlager für die Giftkörner ist.

Präpariert man von einer kleineren Giftdrüse eines eben getöteten Salamanders Balg und Capillarmembran ganz und möglichst viel des lamellösen Bindegewebes bloß, benetzt die Drüse mit einigen Tropfen des Flemming'schen Gemisches, kappt selbe ab und bringt dieses so gewonnene Drüsensegment unter das Polarisationsmikroskop über eine Gypsplatte rot I. O., so erscheinen die neutralen „Giftzellen" in eine

---

1) In größerer Menge gewinnt man die Krystalle, daß man in eine mit Salpetersäure gefüllte Uhrschale das Sekret eines Salamanders ausspritzt, mit einem Glasstabe umrührt, filtriert, verdunsten läßt. Die Krystalle scheiden sich schon nach kurzer Zeit aus.

Masse eingebettet, welche von zahllosen, in allen Farben funkelnden Perlen durchsetzt zu sein scheint.

Schwindet die Doppelbrechung bei der fortschreitenden Säurewirkung des Reagens, dann werden allmählich die Doppelkerne der „Giftzellen“ und die Kerne des Syncytiums deutlich, und es ist so eine Kontrolle gegeben, welche jede Täuschung bezüglich der Topographie der doppeltbrechenden Körner ausschließt.

Aus dem Mitgeteilten geht, wie ich glaube, wohl klar hervor, daß den „Giftzellen“ der Autoren dieser Name gar nicht zukommt, daß sie mit der Bereitung des giftigen Prinzipes unmittelbar nichts zu thun haben. Wenn mit Hintansetzung des induktiven Beweisverfahrens eine Deduktion gestattet ist, so möchte ich annehmen, daß die physiologische Funktion der im Syncytium eingebetteten einen Zellenart die ist, daß sie jenen Teil des Sekretes mit den kleinen Körnchen liefern, welcher an der Luft sofort gerinnt; in welchem also die spezifischen Giftkörner aufgeschwemmt sind.

Ueber die Bedeutung der anderen Art von Zellen im Syncytium, jener spindel- und sternförmigen Körperchen, kann ich zur Stunde gar nichts aussagen.

Diskussion:

Herr v. Ebner bespricht, anschließend an die von Prof. Drasch vorgezeigte Einrichtung der von demselben benutzten Polarisationsvorrichtungen zum Mikroskope, eine ähnliche, aber einfachere Einrichtung, welche von Fromme in Wien für ein Zeiss'sches Mikroskop hergestellt wurde, und zeigt dieselbe vor.

Herr Virchow bemerkt, daß Muskelzellen von dem Aussehen größerer dreieckiger Platten, wie sie auf den Figuren von Herrn Drasch in den Winkeln zwischen verschieden gerichteten Faserzügen vorkommen, auch an der Allantois des Huhnes gefunden werden.

---

8) Herr J. Schaffer:

Ueber Sarkolyse beim Menschen.

Meine Herren!

Vorerst muß ich um Entschuldigung bitten, daß ich meinen angekündigten Vortrag über die Histogenese der Thymus nicht halten kann; dagegen erlaube ich mir einige Mitteilungen über Vorgänge im wachsenden Muskel zu machen, die ein hohes Interesse beanspruchen. Es handelt sich um das Zugrundegehen von Muskelfasern im Verlaufe der Entwickelung, welcher Vorgang aber nicht ein vereinzelter oder zufalliger Befund ist, sondern in die Kette der Entwickelungsvorgänge als ein notwendiges Glied eingeschaltet erscheint, etwa so, wie die Resorption in den Entwickelungsgang des Knochengewebes.

Das Zugrundegehen von Muskelfasern in vergänglichen Organen, wie z. B. im Schwanze von Anurenlarven, ist vielfach beschrieben und unter dem Namen der Sarkolyse bekannt geworden. Ich behalte diesen Ausdruck auch für den hier zu besprechendcn Prozeß bei.

Die Sarkolyse tritt nicht zu jeder Zeit und bei jeder Art unter derselben Gestalt auf, vielmehr scheint sie in bestimmten Entwickelungsstadien ein ganz bestimmtes Bild zu bieten. Dieser Umstand ist vielleicht Ursache vieler Meinungsunterschiede in dieser Frage.

Ich beschränke mich hier darauf, ein Stadium der Sarkolyse eingehender zu besprechen, und zwar jenes, wie es sich bei menschlichen Embryonen von der 10.—16. Woche darbiet, zu einer Zeit, wo die Muskelfasern noch Fibrillencylinder mit axialen Muskelkörperchen darstellen.

Untersucht man z. B. die Hals- und Rumpfmuskulatur eines Embryo in diesem Stadium an dünnen Durchschnitten (Härtung in Müller'scher Flüssigkeit, Celloidineinbettung) nach Färbung mit Hämotoxylin-Eosin, so findet man neben normalen Muskelfasern eine Reihe von Gebilden, welche teils leicht als mannigfach veränderte Fasern erkannt werden, teils so sehr umgestaltete Bruchstücke von solchen darstellen, daß es auf den ersten Anblick schwer ist, sich über deren Ursprung eine richtige Vorstellung zu machen.

Es hat immer etwas Mißliches, histogenetische oder histolytische Vorgänge aus einzelnen fixierten Bildern zusammenzustellen; aber in diesem Falle scheinen mir die thatsächlichen Beobachtungen geradezu zwingend eine solche geschlossene Reihe von auseinander ableitbaren Bildern zu ergeben, daß ich ohne Bedenken von dieser — leider oft einzigen — möglichen Art der Konstruktion Gebrauch mache.

Als erste Veränderung beobachtet man an einzelnen Fasern die normale, gleichmäßige Querstreifung in der Weise verändert, daß in geringen Abständen an einer Stelle die Querstreifen wie auffallend verdickt erscheinen, sowohl was ihre Breite, als auch die Höhe derselben anlangt. Es hat dann oft den Anschein, als seien cylindrische, kubische oder bauchige Körnchen in den Fibrillenmantel eingelagert, in welchen gleichsam eine Reihe von Querscheiben zusammengefaßt erscheinen. Ich bezeichne dieses Vorkommnis, das ganz an einen kontraktionsähnlichen Zustand erinnert, als Verdichtung. Diese Verdichtung betrifft meist mehrere Primitivfibrillen zugleich, welche dann in einem solchen Knoten verschmolzen, über und unter demselben deutlich getrennt erscheinen. Sie kann aber auch den ganzen Faserquerschnitt betreffen, und dann erscheinen an dieser Stelle die Fasern bedeutend verdickt (auf das Doppelte und Dreifache ihres normalen Durchmessers), von einem homogenen oder längsstreifigsn Knoten unterbrochen, welcher als besondere Eigentümlichkeit ein erhöhtes Lichtbrechungsvermögen und eine auffallend starke Färbbarkeit in Eosin, Karmin etc. zeigt. Solcher verdichteter Partien können sich an einem größeren Faserabschnitte viele finden; die Faser erscheint dann wie mit glänzenden, stäbchenförmigen, wenn nur einzelne Primitivfibrillen, scheibchenförmigen Einlagerungen, wenn der ganze Faserquerschnitt verdichtet erscheint, versehen. Zwischen diesen Verdichtungsknoten und -scheiben finden sich zunächst normale Fibrillenabschnitte; oft rücken sie jedoch so nahe aneinander, daß zwischen ihnen nur helle, schmale Quersäume bestehen bleiben, welche nichts mehr mit der normalen Querstreifung zu thun haben, oder sie verschmelzen auf größere Strecken zu einem homogenen mehr oder minder deutlich längsstreifigen, verdichteten und verdickten Fibrillenmantel, innerhalb dessen die Achsenkerne fast stets eine dichtgedrängte Säule bilden. So entstehen jene Kernreihenspindeln, die von vielen Beobachtern beschrieben worden sind. Ob die Kernreihenbildung innerhalb solcher veränderter Fibrillenröhren Ursache oder Folge der Veränderung im kontraktilen Mantel ist, kann schwer entschieden werden. So veränderte Faserabschnitte können nun nach beiden Enden hin in eine normale Faser übergehen; häufig aber erscheint

die Faser an einem Ende abgebrochen, so daß sie frei mit einem solchen veränderten Abschnitte zwischen den anderen Fasern aufhört, oder aber das sarkolytisch veränderte Faserstück giebt an beiden Enden seine Kontinuität mit der normalen Faser auf und liegt als eigentümlich verändertes Bruchstück zwischen den Muskelfasern. Besonders merkwürdig sind jene Bilder, wo eine sarkolytische Faser mit dicht aneinandergerückten Verdichtungscylindern entsprechend den oben beschriebenen hellen Querlinien in Stücke zerbricht, die sich wie eine Rinde vom axialen Protoplasmastrange ablösen und als scharfkantige Fragmente zwischen die übrigen Muskelfasern zu liegen kommen. Hier verfallen diese Bruchstücke einer Verflüssigung, einer Auflösung, welche sich zunächst dadurch kundgiebt, daß die scharfen Ränder derselben abgerundet werden und um dieselben ein zarter, in Eosin sich rosa färbender, protoplasmaartiger Saum auftritt.

Man findet häufig mehrere solcher Gebilde zwischen normalen und den verschiedensten Stadien sarkolytischer Fasern, und erscheinen dieselben wie zellige Elemente mit eingeschlossenen Muskelbruchstücken; sie bieten volle Uebereinstimmung mit den von MARGO (1) und PANETH (2) beschriebenen Sarkoplasten, müssen daher nach den Untersuchungen von S. MAYER (3), BARFURTH (4) u. a. als Sarkolyten bezeichnet werden. Ich kann auf die große Formenmannigfaltigkeit dieser Gebilde, sowie ihrer Vorstadien hier nicht näher eingehen, nur das eine muß ich hervorheben, daß in einzelnen Fällen am Rande eines solchen Sarkolyten ein Muskelkern oder ein Bindegewebskern haften bleibt, so daß man dann das Bild einer kernhaltigen Zelle mit einem eingeschlossenen, mannigfach veränderten Bruchstücke kontraktiler Muskelsubstanz vor sich zu haben glaubt. Die meisten Sarkolyten sind jedoch kernlos und werden resorbiert ohne Zuthun fremder Elemente. Ich will damit keine Gegensätzlichkeit zu jenen Beobachtern aussprechen, welche, wie z. B. BATAILLON (5), die Mehrzahl der Muskelbruchstücke in Leukocyten eingeschlossen werden lassen; späterhin, nachdem die Muskelfasern solid geworden sind, scheint bei der Fortschaffung des größeren, sarkolytischen Materials in der That eine rege Beteiligung von Wanderzellen stattzufinden. Gegen LOOS (6), der eine solche Teilnahme der Leukocyten ebenfalls nicht beobachtet hat, betone ich aber, daß die meisten Sarkolyten nicht, wie er glaubt, frei oder nackt gefunden werden, sondern von einem protoplasmatischen Saume eingeschlossen erscheinen.

Das Vorkommen der sarkolytischen Faserformen ist vielfach beschrieben worden, S. MAYER (7) ist aber wohl der erste, der ihre Bedeutung richtig erkannt hat. Er hat zuerst die Meinung ausge-

sprochen, daß im Muskel normalerweise vereinzelt Fasern zu Grunde gehen, um dann in der Folge wieder neugebildet zu werden, und nach ihm hat BARFURTH (8) den Muskel mit Entschiedenheit zu jenen Geweben gerechnet, in denen fortwährend Untergang und Neubildung stattfindet.

Besonders hervorheben muß ich jedoch, daß Prof. G. BORN (9) dieselben Bilder, wie ich bei menschlichen, bei Tierembryonen schon vor 20 Jahren in ausgezeichneter Weise beschrieben hat und die Uebereinstimmung mit meinen Präparaten durch in Augenscheinnahme der letzteren mir selbst bestätigt hat. Dies ist um so wertvoller, als BORN nur nach der Isolationsmethode und Karminfärbung gearbeitet hat. Vielleicht hat er auch aus diesem Grunde, ebenso wie BARFURTH (4), die letzten Stadien, die eingeschlossenen Sarkolyten nicht beobachtet. Deshalb hat er auch diese Veränderungen an den Fasern mit regeren Wachstumsvorgängen in Zusammenhang gebracht, ebenso wie FELIX (10) in neuester Zeit; und diese Vorstellung ist ganz zutreffend, wenn auch nicht im Sinne dieser beiden Autoren.

Um dies zu erläutern, muß ich auf die Verbreitung der sarkolytischen Fasern mit einigen Worten zurückkommen. Sie finden sich am reichlichsten an den Ansatzenden der Muskeln, so daß ich z. B. an einem 12—13 Wochen alten Embryo die Ansätze des Pectoralis am Brustbein und der Clavicula fast ganz sarkolytisch verändert finde. Dieselbe Beobachtung hat auch FELIX gemacht und deshalb ein Zugrundegehen der Fasern an dieser Stelle ausgeschlossen. Nun steht die Sache nach meinem Dafürhalten aber so: Ich habe erwähnt, daß bei der Sarkolyse in diesen Stadien der veränderte, kontraktile Mantel wie eine Rinde vom axialen, kernhaltigen Protoplasma abfällt und in der That resorbiert wird. Also ein Teil der Faser geht hier wirklich zu Grunde. Der kernhaltige, axiale Protoplasmastrang jedoch wird frei und bleibt vielfach erhalten. Die dichtgedrängten Kerne rücken auseinander, und weiterhin findet an der Oberfläche dieses Protoplasmastranges neue Fibrillenbildung statt, welche zu einer bedeutenden Verlängerung der alten Faser führt. Auf diese Weise wird dem notwendig erhöhten Längenwachstum des Muskels beim Auseinanderrücken seiner Ansatzpunkte Rechnung getragen. Es gebricht mir hier an Zeit, auf die näheren Details dieser Seite der Sarkolyse einzugehen.

Angezogene Litteratur.

1) TH. MARGO, Neue Untersuchungen über die Entwickelung, das Wachstum, die Neubildung und den feineren Bau der Muskelfasern. Denkschriften der Kais. Akad. der Wiss. in Wien, Bd. 20, 1861.

2) Jos. Paneth, Die Entwickelung von quergestreiften Muskelfasern aus Sarkoplasten. Sitzungsberichte d. Kais. Akad. d. Wiss. in Wien, Bd. 92, 1885, III. Abt., Juliheft.

3) Siegm. Mayer, Die sogenannten Sarkoplasten. Anatom. Anz., 1. Jahrg., 1886.
Einige Bemerkungen zur Lehre von der Rückbildung quergestreifter Muskelfasern. Zeitschr. f. Heilkunde, Bd. 8, 1887.

4) D. Barfurth, Die Rückbildung des Froschlarvenschwanzes und die sog. Sarkoplasten. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 29, 1887.

5) E. Bataillon, Recherches anatomiques et expérimentales sur la métamorphose des amphibiens anoures. Annales de l'univ. de Lyon, T. II, Fasc. 1, 1891.

6) Loos, Ueber Degenerationserscheinungen im Tierreich, besonders über die Reduktion des Froschlarvenschwanzes und die im Verlaufe derselben auftretenden histolytischen Prozesse. Gekrönte Preisschr. d. F. Jablonowsky'schen Ges. z. Leipzig, Nr. 10, 1889.

7) Siegm. Mayer, Zur Histologie des quergestreiften Muskels. Biolog. Centralbl., Bd. 4., Nr. 5, 1884.

8) D. Barfurth, Zur Regeneration der Gewebe. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 37, 1891.

9) G. Born, Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der quergestreiften willkürlichen Muskeln der Säugetiere. Inaug.-Diss. Berlin, 1873.

10) W. Felix, Ueber Wachstum der quergestreiften Muskulatur nach Beobachtungen am Menschen. Zeitschrift f. wiss. Zoologie, Bd. 48, 1889.

Diskussion:

Herr Born bestätigt, daß die von Herrn Schaffer demonstrierten und geschilderten Bilder ganz dieselben sind, die er seiner Zeit in seiner Dissertation beschrieben hat. Die Deutung derselben, wie sie jetzt Herr Schaffer giebt, war damals unmöglich, da Born nur Macerations- und Schüttelpräparate vorlagen; einzelne zerfallende Stücken wurden genug gesehen, diese konnten aber nur als durch die Präparation hervorgebracht aufgefaßt werden.

---

9) Herr Disse:

Veränderungen der Nierenepithelien bei der Sekretion.

(Wird anderweitig veröffentlicht.)

Diskussion:

Herr Retzius weist mit Hinsicht auf den Vortrag von Herrn Disse über das Epithel der Nierendrüsenkanälchen auf die im vorigen Jahre im histolog. Institute in Stockholm gemachten sehr genauen Untersuchungen des Assistenten Tor Rothsteins hin, weil dieselben, als in den Verhandlungen des Biologischen Vereins in Stockholm veröffentlicht, vielleicht wenig bekannt sind. Wegen der sehr beschränkten Zeit will Herr Retzius nicht auf die Angaben und Ansichten des Herrn Rothsteins eingehen.

Herr Van Gehuchten fait remarquer que les résultats obtenus par M. Disse concordent assez bien avec les résultats que lui-même a obtenus il y a deux ans en étudiant le mécanisme de la sécrétion dans le tube intestinal d'une larve de diptère. Cette concordance porte surtout sur les trois points suivants:

1) La sécrétion ou plutôt l'excrétion n'est pas nécessairement liée à la destruction des cellules; physiologiquement les cellules sécrètent et excrètent sans se détruire.

2) Le noyau ne subit pas des modifications appréciables pendant la sécrétion et l'excrétion.

3) Le plateau n'est pas un appareil de sécrétion.

Il fait remarquer encore qu'il convient de distinguer entre sécrétion et excrétion ainsi que Ranvier, lui-même et tout récemment Nicolas l'ont fait remarquer. La sécrétion c'est la formation dans la cellule elle-même des produits à excréter. Elle se fait le plus souvent sans modifications morphologiques apparentes. L'excrétion au contraire consiste dans l'expulsion en dehors de la cellule des produits sécrétés. Cette excrétion s'accompagne de modifications morphologiques qui, jusque dans ces derniers temps, ont toujours été considérées, à tort, comme se rapportant à la sécrétion.

---

10) Herr Waldeyer spricht über die von ihm sogenannte

Ureterscheide

und legt einige Präparate derselben vor. Es ist bekannt, vergl. z. B. die Darstellung in W. Krause's Handbuch der menschlichen Anatomie, T. I, Allgemeine Anatomie, daß, namentlich im unteren Ureteren-Abschnitte, longitudinale Muskelfasern von der Harnblase auf die Ureteren übergehen. Der Vortragende fand aber keine Mitteilung darüber, daß diese Muskelschicht samt dem die Muskelbündel zusammenhaltenden Bindegewebe durch einen injizierbaren

Zwischenraum vom Ureter getrennt ist, so daß man diese Lage in Gestalt einer 0,5—0,75 mm dicken Scheide leicht vom Ureter abpräparieren kann. Es läßt sich dies auf einer Strecke von 3—4 cm am Ureter aufwärts bewerkstelligen. Der Zwischenraum ist wohl als eine Lymphscheide aufzuweisen. Der Vortragende stellt hierüber noch weitere Mitteilungen in Aussicht.

Sodann legte Herr WALDEYER noch Photographien des im Berliner I. anatomischen Institute vom Bildhauer K. SCHÜTZ modellierten Muskeltorso vor.

Sechste Sitzung.

Donnerstag, den 9. Juni, nachmittags von 3—5 Uhr.

1) Herr ZUCKERKANDL:

Die Entwickelung des Siebbeines.

Sechs in Serienschnitte zerlegte Embryonen aus dem 2. bis 6. Monate, die ich in jüngster Zeit zu untersuchen Gelegenheit hatte, gaben Veranlassung, die Studien über die Entwickelung des Siebbeines fortzusetzen, und erlaube ich mir, die Resultate dieser Untersuchungen mitzuteilen.

Am Siebbeine des Menschen kommen als morphologisch wichtige Bestandteile die Muscheln, der Processus uncinatus und die Bulla ethmoidalis in Betracht. Erstere repräsentieren die Träger der Riechschleimhaut; was letztere (Processus und Bulla) anbelangt, so hat die vergleichende Anatomie zur Evidenz gelehrt, daß sie ursprünglich die gleiche Funktion hatten und nun in Beziehung zur Highmorshöhle stehen, deren Ostium sie begrenzen.

Charakteristisch für die aufgezählten Siebbeinanteile ist ihr Ursprung an der Lamina cribrosa und Lamina papyracea, oder nur an einer dieser beiden. Die zwischen den Muscheln befindlichen Luftspalten reichen (und diese Eigenschaft haben sie mit den homologen Teilen der Anthropoiden gemein) an der Nasenfläche des Siebbeines nicht bis an die Siebplatte empor, wie dies bei den Quadrupeden der Fall ist.

Die Entwickelung des Siebbeines am menschlichen Embryo ergiebt nun folgendes:

Embryo aus dem 2. Fötalmonate. Die Nasenkapsel ist schon deutlich gegen das übrige Mesoderm differenziert, aber noch nicht verknorpelt. An der Seitenwand ragen zwei Wülste vor, von welchen der obere die Siebbeinanlage, der untere das Maxilloturbinale darstellt. Im Bereiche des JACOBSON'schen Organes ist der Muschel-

wulst größer als der Siebbeinwulst, hinten verhält es sich umgekehrt. Die Siebbeinanlage ist an der Oberfläche ganz glatt; zwischen ihr und der Anlage des Maxilloturbinale findet sich ein enger Spalt, der primäre mittlere Nasengang. Von Siebbeinmuscheln, vom Processus uncinatus und der Bulla ethmoidalis ist noch nichts zu sehen.

Embryo aus dem 3. Fötalmonat. Nasenkapsel noch nicht verknorpelt. Die Nasenfläche des Siebbeinwulstes zeigt bereits eine tiefe Furche (Fissura ethmoidalis inferior), durch welche die Teilung in zwei Siebbeinmuscheln angedeutet ist. Die Wülste enthalten noch keine Spur von Stützleisten. An der Umbiegungsstelle des Maxilloturbinale in die Nasenkapsel erhebt sich eine Schleimhautleiste, die gegen den mittleren Nasengang vorspringt und die erste Anlage des Processus uncinatus vorstellt; die Bulla ethmoidalis fehlt.

Embryo aus dem 4. Fötalmonate. Die Nasenkapsel ist verknorpelt. Die Siebbeinmuscheln nehmen mehr die definitive Form an und enthalten knorpelige Stützleisten. Auch der Processus uncinatus enthält im Innern eine schmale Knorpellamelle, die von der Nasenkapsel abzweigt, und hinter ihr wirft die letztere eine stumpfrandige Leiste auf, welche der späteren Bulla ethmoidalis entspricht. Das Aussehen der unteren Nasenmuschel erinnert in ihrer vorderen Partie an die doppelt gewundene Muschel der Tiere.

Embryo aus dem 5. Fötalmonat. Das Maxilloturbinale ist typisch. Das Knorpelskelett der unteren Siebbeinmuschel trägt zwei Nebenleisten, denen entsprechend der Schleimhautüberzug eine Rinne führt, deren Bedeutung wohl unklar ist, die aber jene tiefe Spalte der mittleren Nasenmuschel, die man häufig bei Neugeborenen, seltener bei Erwachsenen findet, erklärt. Die Fissura ethmoidalis inferior enthält einen Schleimhautwulst, welcher von einer dicken Knorpelleiste der Nasenkapsel gestützt wird. Diese Faltung repräsentiert die mittlere Siebbeinmuschel, die sich gegen die untere durch die Fissura ethmoidalis inferior, gegen die obere durch die Fissura ethmoidalis superior begrenzt. Die Concha ethmoidalis media stellt die am meisten variante Faltung des Siebbeines dar; bald ist sie gut entwickelt wie die anderen Muscheln, bald bleibt sie rudimentär, in welchem Falle sie von der oberen Muschel ganz oder teilweise gedeckt wird. Selbstverständlich gelangt hierdurch auch die obere Siebbeinspalte in die Tiefe der Fissura ethmoidalis inferior.

Drei Siebbeinmuscheln repräsentieren die typische Faltungsweise des Siebbeines, denn sie finden sich in 80 % beim Erwachsenen, welchem Verhalten in den Lehrbüchern Rechnung getragen werden sollte. In einzelnen Fällen tritt über der Fissura ethmoidalis superior noch

eine Siebbeinfalte auf, in welchem Falle wir es mit 4 Muscheln und 3 Siebbeinspalten zu thun haben. Die oberste Muschel (Concha suprema) ist nicht immer durch eine tiefe Fissur von der oberen geschieden.

Es kommt vor, daß bei Gegenwart von 4 Muscheln nur 3 oberflächlich liegen; diesfalls lagert die mittlere Siebbeinmuschel in der Tiefe der Fissura ethmoidalis inferior, und verweise ich hinsichtlich dieses Verhaltens auf die vorliegenden Präparate.

Die geschilderten Thatsachen stellen die anatomische Gleichheit zwischen dem Siebbeine des Menschen und dem vieler Tiere her, insofern als bei den meisten Tieren 5 Riechwülste in der medialen Reihe aufzutreten pflegen.

Von Tieren habe ich an Kaninchen- und Katzenembryonen die Entwickelung des Siebbeines studiert, und stimmt sie im großen und ganzen, was die Entwickelungsweise der Muscheln anbelangt, mit der des Menschen überein.

Die Muscheln und Muschelderivate begrenzen 4 bez. 5 Siebbeinspalten, und zwar eine zwischen Processus uncinatus und Bulla ethmoidalis, eine zweite zwischen dieser und der unteren Siebbeinmuschel, eine dritte zwischen letzterer und der mittleren Siebbeinmuschel, eine vierte zwischen dieser und der oberen Muschel, eventuell eine fünfte zwischen Concha superior und suprema. Mit der Anlage der Fissurae ethmoidales ist der Beginn zur Bildung der Siebbeinzellen gegeben, deren Hauptmasse sich dem Wesen nach aus den ausgeweiteten und von den breiten Muschelflächen verdeckten Endstücken der Nasengänge zusammengesetzt. Bei den osmatischen Tieren stellen diese Räume wegen der dicht aneinandergedrängten Riechwülste enge und mehr regelmäßig verzweigte Spalten dar.

Die Variabilität, die hinsichtlich des Hauptkomplexes der Siebbeinzellen beim Menschen beobachtet wird, kann auf der unregelmäßigen Stellung der Ursprungslamellen, auf ihrer mangelhaften Entwickelung, oder auf beiden beruhen. Es schließen sich zuweilen die Ursprungslamellen zweier Muscheln eng aneinander oder verwachsen gar untereinander, wodurch eine der Siebbeinspalten vernichtet wird, während eine andere sich wesentlich ausgeweitet hat. Bei defekter Ausbildung oder beim Fehlen von Ursprungslamellen geraten die Hohlräume nachbarlicher Muscheln in Kommunikation. Ich stimme mit Seydel hinsichtlich des Schema, welches er von den Siebbeinzellen entwirft, im allgemeinen überein; wenn er aber sagt, daß Zellen, die von einem Spalt aus ihre Entwickelung genommen, wohl unter sich kommunizieren können, aber nie mit denen der benachbarten Falten, so ist dies nicht richtig, denn gar nicht selten ist das Septum zwischen Concha inferior

und superior defekt, in welchem Falle die Hohlräume der beiden Muscheln sich zu einer einzigen, mächtigen Siebbeinzelle vereinigen.

Die Ursache der Ausweitung der Nasengänge ist, wie ich bereits an einer anderen Stelle angegeben habe, höchst wahrscheinlich auf die Verbreiterung des Vorderhirnes zu beziehen, der entsprechend die interorbitalen Skelettteile eine beträchtliche Ausdehnung beibehalten müssen.

---

2) Herr Zuckerkandl:

Vorläufige Mitteilung über die Morphologie der Armarterien.

Die Arterien des menschlichen Armes zeigen bekanntlich eine große Reichhaltigkeit an Varietäten. Wahrscheinlich ist, daß Aehnliches auch für viele andere Vertebraten Geltung habe und die Variationsthätigkeit der Armarterien schrittweise mit der tieferen Stelle der Klassen und Ordnungen abnehme.

Die auffallende Variabilität, ferner der Umstand, daß innerhalb der Familien einer und derselben Ordnung verschiedene Arterientypen an der vorderen Extremität beobachtet werden, legt die Idee nahe, daß wir es nicht mit ursprünglichen, sondern mit abgeänderten Verhältnissen zu thun haben.

Die Aufnahme einer die Armarterien betreffenden vergleichenden Untersuchung ist aber auch aus dem Grunde angezeigt, weil vielfach Gefäße des Vorderarmes mit gleichen Namen belegt werden, die durchaus nicht homolog sind.

Ich untersuchte zunächst die bezeichneten Arterien bei Alligator, Varanus und Lacerta viridis, bei welchen ich folgendes fand. Die Arteria brachialis, die am Oberarme den Medianus begleitet, setzt sich am Unterarme direkt in ein axiales Gefäß fort, das im Bereiche des Ellbogenbuges zwischen Radius und Ulna auf die dorsale Seite übertritt und gegen den Handrücken herabzieht. Bei Varanus und Lacerta begleitet ein Ast des Medianus das axiale Gefäß auf das Dorsum manus, bei Alligator der dorsale Ast des Nervus radialis.

Ich untersuchte nun bei Embryonen vom Menschen und von Kaninchen die Vorderarmgefäße und fand bei einem 30—31 Tage alten menschlichen Embryo, an dessen Hand die radiäre Anlage der Finger eben auftritt, eine axiale, tiefliegende, abseits vom N. medianus befindliche Arterie in der distalen Verlängerung der A. brachialis.

Aehnliches ergab die Untersuchung eines 14 Tage alten Kaninchenembryo. Ich will nicht behaupten, daß das gefundene axiale Vorderarmgefäß dem der Saurier homolog ist; aber so viel ist klar, daß beim Menschen in dem bezeichneten Stadium der Entwickelung von einer A. radialis und A. ulnaris keine Spur vorhanden ist und daß beim Kaninchen die axiale Arterie kaum der späteren A. mediana entsprechen dürfte.

So weit reichen meine einschlägigen Erfahrungen; ich werde den Gegenstand verfolgen und am nächsten Anatomenkongresse über die weiteren Ergebnisse berichten.

Diskussion.

Herr KADYI hat sich mit den Arterien der Brustgliedmaßen beim Menschen und bei Haussäugetieren vielfach befaßt und ist zu Anschauungen gelangt, welche mit jenen von ZUCKERKANDL im großen und ganzen übereinstimmen. Namentlich hat K. erkannt, daß die in der Anatomie der Haustiere gebräuchliche und den Verhältnissen beim Menschen direkt entlehnte Nomenklatur (Art. radialis, ulnaris und interossea) den faktischen Befunden nicht entspricht, da bei vielen Säugetieren am Vorderarme als Hauptstämme solche Arterien auftreten, welche jenen des Menschen nicht homolog sind. K. hat sich bewogen gesehen, in seinen Vorlesungen die Hauptarterie des Vorderarms beim Pferde, beim Rinde, beim Schweine und beim Hunde als Art. mediana und jene der Katze als Art. radialis zu bezeichnen. Beim Pferde existieren bloß im untersten Teile des Vorderarmes Arterien, welche der Radialis und der Ulnaris des Menschen homolog sind.

Für die Homologien der Arterien verschiedener Tiere sollen ihre Lagebeziehungen zu den Muskeln und zu den Nervenstämmen und nicht die von den einzelnen Stämmen und Zweigen versorgten Gebiete maßgebend sein. K. spricht die Überzeugung aus, daß zwischen den Muskelgruppen, und besonders auch längs der Nervenstämme bei allen Tieren, eine größere Anzahl von Arterien angelegt werde, als die Zahl der Stämme, welche als solche zur Ausbildung gelangt. Die in diesen Bahnen angelegten Arterien haben ein verschiedenes Schicksal bei verschiedenen Tieren und selbst bei verschiedenen Individuen derselben Spezies. Bald gelangen die einen, bald die anderen zur Entwickelung als Hauptstämme, während andere ganz schwinden oder nur als mehr oder weniger vollständige Anastomosenketten persistieren. Daraus erklären sich die verschiedenen Varietäten.

Herr v. KOELLIKER bemerkt, daß 1) bei Embryonen die ersten Gefäße der flossenartigen Extremität eine oberflächliche Lage haben und daß erst später die tieferen Gefäße sich entwickeln. Überhaupt scheinen allerwärts die ersten Gefäße als Hautgefäße aufzutreten. 2) scheinen in der Entwickelung der Muscheln mannigfache Varianten zu existieren, denn sein Sohn habe in seiner Schrift über das Os intermaxillare bei

einem menschlichen Embryo von $3^1/_2$ Monaten und 6,7 cm Länge an einer vollständigen Reihe von Frontalschnitten nur eine untere Muschel in der ersten Anlage gefunden, in welche der Nasenknorpel z. T. bereits im Einwachsen begriffen war.

Herr His sen. legt Wert auf die gleichzeitige Berücksichtigung des Verhältnisses der Gefäße zu den Nerven und erinnert an das Verhältnis, daß in allen Fällen, wo der N. medianus hinter der angeblichen A. brachialis entsteht, die Aa. subclavia, circumflexae humeri ant. und post. und profunda brachii mittels gemeinsames Stammes entspringen, welcher der gewöhnlichen A. brachialis entspricht, während die sog. A. brachialis eine Anastomose ist.

Mr. Thane desired to support the view put forwards by Professor Kadyi that the arterial trunks of the limbs are formed by the development of anastomotic chains along the nerves, and that the differences in the arrangement in the two limbs are the result of increased growth along channels corresponding to different nerves. He also directed attention to the work of Dr. Yule Mackay of Glasgow.

Herr Zuckerkandl.

Herr Hochstetter: Ich habe vor 2 Jahren die Gefäße der Extremitätenanlagen von Embryonen der Amnioten und von Larven von Triton untersucht und kann bezüglich der Venen angeben, daß diese ursprünglich allerdings stets oberflächlich gelegen sind (Randvene). Die Arterie des Vorderarmes dagegen fand ich sowohl bei Triton wie bei Lacerta (hier kann man die Sache am lebenden Tier ohne Schwierigkeiten untersuchen) ursprünglich stets axial gelegen, das Gleiche läßt sich auch beim Hühner- und Kaninchenembryo ohne Schwierigkeit nachweisen.

Herr v. Koelliker.

Den Schluß der Sitzung bilden geschäftliche Angelegenheiten.

Der Vorsitzende teilt mit, daß der Vorstand die nächste Versammlung der Gesellschaft zu Pfingsten 1893 in Göttingen anberaume. Die „Deutsche Zoologische Gesellschaft" wird gleichfalls dort zu derselben Zeit tagen. So werden sich gemeinsame Sitzungen beider Gesellschaften ermöglichen lassen und es wird den Mitgliedern beider Gesellschaften wenigstens Gelegenheit gegeben, die sie interessierenden Vorträge in der Schwester-Gesellschaft zu hören und Demonstrationen beizuwohnen.

Herr von Koelliker macht auf die Schwierigkeiten aufmerksam, die ein gleichzeitiges Tagen der beiden großen Gesellschaften bezüglich der für jede derselben erfahrungsgemäß schon sehr knappen Zeit bereiten werden. Er sehe keine andere Auskunft, diese Schwierigkeiten zu überwinden, als eine Verschmelzung beider Gesellschaften in eine einzige, die er hiermit beantrage.

In der Diskussion über den Antrag von Koelliker sprechen sich die Herren Hasse, His sen., Merkel gegen eine Verschmelzung mit der Zoologischen Gesellschaft, für die fernere Selbständigkeit der Anatomischen Gesellschaft aus, — während Herr Claus zwar theoretisch für die Verschmelzung ist, dieselbe aber für jetzt noch nicht praktisch durchführbar erachtet.

Mit Bezug auf die Hinweise einiger Redner auf die großen Kongresse und Versammlungen, so die deutsche Naturforscher-Versammlung, regt Herr Waldeyer an, ob nicht, einem Vorschlage von Lent (Köln) entsprechend, jährlich abwechselnd allgemeine und spezielle Kongresse abgehalten werden könnten.

Ein Beschluß wurde in dieser Angelegenheit nicht gefaßt.

Der Vorsitzende schließt die Sitzung und die Versammlung mit kurzen Worten, in denen er den Bemühungen der Wiener Herren Kollegen sowie denjenigen dankt, die durch Vorträge und Demonstrationen die diesjährige Versammlung wiederum zu einer so fruchtbringenden gemacht haben und dem Wunsche „auf Wiedersehen in Göttingen".

Kassenbericht des Schriftführers:

Der Barbestand der Kasse betrug am 19. Mai 1891 mittags (s. vorjährigen Bericht S. 259): M. 2607,14

Einnahmen vom 19. Mai 1891 bis 9. Juni 1892	M. 1515,80
Summa:	M. 4122,94
Ausgaben:	M. 3504,21
Bleibt Bestand:	M. 618,73.

Unter den Ausgaben sind M. 2464,90 für Ankauf von nom. 2500 Mark $3^1/_2$ $^0/_0$ige Preußische Konsols.

Die Rechnungen sind von den Revisoren, den Herren Fr. Merkel und W. Roux durchgesehen und für richtig befunden worden.

Am Dienstag, den 7. Juni fand im Hotel de France das gemeinsame Essen der Gesellschaft statt, an dem auch die Herren Sektionschef Dr. Ritter von David und Sektionsrat Dr. Ritter von Kleemann als Vertreter Seiner Exzellenz des Herrn Unterrichts-Ministers teilnahmen.

Während der Tafel fand vermittelst einer längeren Ansprache die feierliche Ueberreichung des in Kupfer gestochenen Bildnisses von Albert von Koelliker an den Jubilar durch den Vorsitzenden Herrn W. His statt. Der Gefeierte dankte für die erneute Huldigung tief ergriffen in einer Rede, welche einen Rückblick auf die Zustände unserer Wissenschaft und ihrer Forschungsmittel und -Methoden vor fünfzig Jahren und ihre glänzende Entwickelung in den letzten Jahrzehnten gab.

Für die freundliche Unterstützung beim Protokollführen und sonstigen Geschäften sagt der Unterzeichnete seinen Dank den Herren Freiherr von Seiller, Hans Rabl und O. Jelinek.

Der Schriftführer:
Karl von Bardeleben.

Demonstrationen.

Angekündigt waren folgende Demonstrationen:

Herr K. von Bardeleben: Spermatogenese bei Säugetieren, besonders beim Menschen.
Herr Baum: Trocken konservierte Gehirne unserer Haustiere.
Herr Borysiekievicz: Macula lutea.
Herr Dekhuyzen: Blut der Amphibien.
Herr Gaupp: Primordial-Cranium von Rana fusca.
Herr Van Gehuchten: Terminaisons nerveuses libres intraepidermiques.
Herr Hochstetter: Anatomische Modelle.
Herr Klemensievicz: Fixe Gewebezellen und Eiterzellen in Entzündungsherden.
Herr von Koelliker: Feinerer Bau des Sympathicus.
Entwickelung der Elemente des Nervensystems.
Herr W. Krause: Fovea centralis und Ganglienzellen der Retina.
Herr Lesshaft: Architektur des Beckens.
Verhältnis der Muskeln zu den Gelenken und Knochen.
Herr Marchand: Modell eines Mikrocephalen-Gehirnes.
Herr Rabl: Ausstellung von embryologischen Präparaten.
Herr Retzius: Gallenkapillaren und Drüsenbau der Leber.
Herr Röse: Zahnentwickelung der Krokodile und Reptilien.
Zahnleiste bei Vögeln und Schildkröten.
Zahnentwickelung der Marsupialien.
Zur Histologie der Zähne.
Modelle von Ziegler über die Zahnentwickelung beim Menschen.
Herr Spalteholz: Modell der Gefäßverteilung in der menschlichen Haut.
Herr Strahl: Eizelle.
Herr Zimmermann: Pigmentzellen mit Attraktionssphären.
Herr Zuckerkandl: Zur Anatomie der Nasenmuscheln.

Berichte sind folgende eingegangen:

Herr Prof. Borysiekiewicz aus Graz (Gast) demonstriert Netzhautpräparate und zwar aus der Maculagegend des Menschen.

I. In der Mitte der Fovea centralis erscheint die äußere Körnerschicht wesentlich verbreitert, so daß dieselbe hier aus 5—6 Reihen besteht.

II. Nach M. Schultze, Merkel, Schwalbe u. a. endigen die Zapfenfasern an der Außenseite der äußeren granulierten Schicht mit einer kegelförmigen Anschwellung. Aus B.'s Präparaten ergiebt sich, daß im Bereiche der Macula lutea, dicht unter der äusseren granulierten Schicht sich ein deutliches Stratum findet, welches aus einer Reihe kubischer Gebilde besteht, die in ihrer Mitte ein oder zwei dunkle Körnchen zeigen. Die einzelnen Gebilde sind stark lichtbrechend, tingieren sich mit Hämatoxylin und Osmiumsäure wohl, jedoch in geringem Grade; im Centrum der Fovea fehlen sie vollständig. Erst außerhalb des Centrums der Fovea tauchen sie auf und zwar zunächst in sehr kleinem Format, gegen die Peripherie werden sie höher und schmäler. Außerhalb der Macula lutea sind diese Gebilde nicht zu finden.

Die Methode, welcher sich B. bediente, besteht in folgendem: Zunächst wird die Kammer punktiert, um das Kammerwasser abfließen zu lassen; hierauf wird 1-proz. Osmiumsäure, Müller'sche Flüssigkeit oder $3^1/_2$-proz. Salpetersäure mittels einer Pravaz'schen Spritze in den Glaskörper gebracht. Jetzt erst wird die Enucleation vorgenommen, der Bulbus kommt in eine mit Osmiumsäure, Müller'scher Flüssigkeit oder Salpetersäure gefüllte Glasdose, welche in ein mit erwärmtem Wasser (30—35 °) gefülltes Gefäss eingelegt wird. Das erwärmte Wasser wird nicht erneuert. — Die demonstrierten Präparate sind ganz gesunden Netzhäuten entnommen.

Herr Prof. J. Csokor aus Wien (Gast) demonstriert eine gemeinsam mit seinem Bruder konstruierte Knochenschneidemaschine, welche im stande ist, frische Knochen ohne jede Vorbehandlung in Serienschnitte zu zerlegen und zwar so, daß sie sich sogleich zur mikroskopischen Untersuchung eignen.

Der nach dem Prinzipe einer Cirkulärbrettersäge gebaute Apparat ist folgendermaßen zusammengefügt. Auf einem kleinen Metalltisch läuft in einer entsprechenden Spalte, und zwar senkrecht gegen die Tischplatte gestellt, eine Knochencirkulärsäge von 12 cm im Durchmesser. Der Sägefläche parallel gelagert befindet sich ein Objektschlitten, in Schienen laufend, angebracht, welcher in einer viereckigen Klemme ein Knochenstück von 2 cm im Durchmesser fassen kann. Die sehr leicht bewegliche Achse der Cirkulärsäge trägt an ihrem entgegengesetzten Ende ein Zahnrad, das sich mit der Säge zugleich bewegt, und ein zweites etwas tiefer gelegenes Zahnrad treibt; das letztere besitzt eine Achse, die eine Schraube ohne Ende in drehende Bewegung

setzt, und diese Schraube ist derartig an dem Objektschlitten angebracht, daß derselbe gegen die Schnittfläche der Cirkularsäge zwar langsam, aber konstant herangezogen wird. Die Vorrichtung, mit einer bewegenden Kraft in Verbindung gebracht, sei dieselbe ein Motor, eine Wasserturbine (Lentz in Berlin), eine Kurbel oder selbst eine Nähmaschine ist im Stande, aus einem frischen Knochen Scheiben zu trennen, welche bei einem Flächenraum von 2 qcm eine dicke von 0,12 mm aufweisen und ohne vorhergehende Glättung durch das Abschleifen oder Polieren, mit starken Linsen (Reichert No. 8 a) untersucht werden können.

Das Hauptprinzip des Apparates, der nun auch mit einem zweckmäßigen Schnittstrecker versehen ist, beruht einerseits in der schnellen Rotation der Cirkularsäge, andererseits in der Selbststeuerung durch das langsame, aber beständige Heranziehen des Objektschlittens an den schneidenden Rand der Cirkularsäge. Nach 10 Minuten ist ein Knochenschnitt von der oben angegebenen Breite und Dicke abgetrennt, und in dem Momente schaltet sich durch eine eigene Vorrichtung der Objektschlitten aus, so daß die Säge leer läuft. Nun wird der Objektschlitten wieder nach vorn geschoben, mit der Stellschraube der Knochen in die Sägekante auf entsprechende Dicke eingestellt, ein Hebel an die Schraube ohne Ende angedrückt, und es beginnt der zweite Knochenschnitt.

Die mit dieser Säge angefertigten Quer- und Längsschnitte aus Menschen- und Pferdeknochen wurden mit Reichert Objektiv No. 8 a demonstriert. Anfragen in Rücksicht dieser Knochenschneidemaschine können vorläufig gerichtet werden an: Alexander Csokor, Mechaniker, Wien Währing, Abt-Karlgasse No. 14.

Herr Van Gehuchten démontre un grand nombre de préparations se rapportant à sa communication sur les nerfs de la peau, en même temps que des préparations de cellules nerveuses sympathiques.

1) Coupe du pavillon de l'oreille d'une souris blanche âgée de quelques jours montrant le plexus nerveux sous-cutané d'où partent de nombreuses fibrilles nerveuses qui se terminent dans l'épiderme.

2) Plusieurs coupes du museau de la souris blanche avec le plexus sous-cutané et les fibrilles nerveuses intraépidermiques.

3) Plusieurs coupes parallèles à la surface même de la peau et passant par le plexus sous-cutané pour montrer qu'au niveau des nœuds du plexus les fibres nerveuses ne font que se bifurquer et s'entrecroiser sans présenter d'anastomoses.

4) Une coupe de la queue de souris blanche avec les fibres nerveuses intraépidermiques.

5) Une coupe de la muqueuse nasale (portion respiratoire) de la souris blanche montrant clairement que les fibrilles nerveuses intraépithéliales finissent par une petit bouton terminal.

6) Des coupes du museau de la souris blanche montrant les nerfs des poils, fig. 2 et 3 de son article: „Contribution à l'étude de l'innervation des poils", Anatom. Anz., 1892, No. 12.

7) Des cellules nerveuses sympathiques de chien et de chat pourvues d'un grand nombre de prolongements protoplasmatiques qui se terminent librement sans présenter de nid pericellulaire, et d'un prolongement cylindraxil unique qui peut se poursuivre assez loin de la cellule d'origine.

8) Une fibre nerveuse traversant un ganglion sympathique en émettant trois branches collatérales.

9) Une coupe de l'organe de Corti de souris blanche âgée de 10 jours, parallèle à la lame spirale et montrant les ramifications terminales du prolongement périphérique des cellules bipolaires, ainsi que cela a été décrit par Retzius et par lui-même.

10) Une coupe d'un rein de souris blanche montrant le plexus nerveux artériel ainsi que Retzius l'a décrit.

Herr Klemensiewicz demonstriert:

1. Centralkörper und Sphären der Eiterzellen,

2. Mitosen fixer Cornealzellen mit achromatischer Spindel und Polstrahlungen,

3. Zwischenkörper von fixen Cornealzellen,

4. Fragliche centralkörperähnliche Gebilde in den fixen Cornealzellen,

5. Mitosen in spindelförmigen Zellen, sämtlich an Lamellierungspräparaten der Froschcornea.

Herr v. Koelliker demonstriert folgendes:

A) Golgi'sche Methode.

1) Die Zellen des Nucleus dentatus cerebelli des Menschen.

Dieselben sind im allgemeinen keulenförmig und stehen so, daß sie ihre Protoplasmafortsätze gegen das Innere der grauen Platte des Nucleus, die Achsencylinderfortsätze gegen die weiße Substanz der inneren Markmasse und der Umhüllung richten. Auf Querschnitten des Nucleus stehen die Zellen meist nur in zwei Reihen, einer oberflächlichen und einer tiefen, gegen die Markmasse zu gerichteten.

2) Gliazellen des Nucleus dentatus cerebelli des Menschen.

Dieselben unterscheiden sich wesentlich von den Spinnenzellen der weißen Substanz und bilden gedrungene Sterne mit zahlreichen dickeren Ästen.

3) Nervenzellen des Dachkernes, des Nucleus dentatus und des zwischen beiden gelegenen 3. Kernes aus dem Cerebellum des Schafes.

Alle diese Zellen sind große multipolare eckige Zellen mit reich verästelten, langen Protoplasmafortsätzen und einfachen, nach verschiedenen Richtungen stehenden Achsencylinderausläufern. Die kleinsten, zum Teil mehr verlängerten Zellen besitzt der Nucleus dentatus.

4) Pyramidenzellen des Cerebrums einer 1 Tag alten Katze.

Die Protoplasmafortsätze bilden, wie RETZIUS dies zuerst beschrieb, in der Molekulärlage der Hirnrinde ungemein reiche Bäumchen, die bis an die äusserste Oberfläche reichen und von denen viele Ausläufer horizontal umbiegen und der horizontalen oberflächlichen Nervenfaserlage sich beigesellen. Der nervöse · Fortsatz hat viele feine Seitenästchen und läßt sich bis in die weiße Substanz verfolgen.

5) Die oberflächlichsten Horizontalfasern desselben Gehirns, die eine ansehnliche Lage darstellen und von denen sich an vielen Stellen nachweisen läßt, daß sie einem guten Teile nach aus Endästen tieferer Fasern hervorgehen.

6) Die Stämmchen der oben genannten Fasern in den tieferen Teilen der Rinde.

Dieselben verlaufen häufig in den tieferen Teilen schief und mit ihren Ästen zum Teil auch horizontal (tangential), wenden sich dann aber doch die meisten schließlich gegen die Oberfläche, um in die sub 5 genannten oberflächlichen Elemente überzugehen. Diese Fasern scheinen als in der Rinde endigende Elemente angesehen werden zu müssen, deren Ursprungszellen wohl an sehr verschiedenen Orten (der Hirnrinde der anderen Seite, dem Corpus striatum, Thalamus opticus etc.) zu suchen sind und zum Teil dem Kolben, zum Teil der Corona radiata angehören.

7) Einige PURKINJE'sche Zellen des Cerebellums desselben Geschöpfes.

Diese Zellen besitzen bis zu 3 und 4 rückläufige Äste an ihrem nervösen Fortsatze, die in der Molekulärlage sich reich verzweigen, wie RETZIUS bereits solche geschildert hat.

8) Sympathische Zellen aus dem Ganglion cervicale supremum des Kalbes.

9) Ebensolche aus dem Ganglion solare desselben Tieres.

Diese Zellen sind reich multipolar und lassen zum Teil einen deutlichen nervösen Fortsatz erkennen, während bei anderen ein solcher Fortsatz nicht erkennbar ist, womit jedoch seine Anwesenheit nicht geleugnet werden soll. Jedenfalls besitzen alle diese Zellen zahlreiche reich verzweigte Ausläufer von dem Charakter der Protoplasmafortätze, an denen das Auffallendste ist, daß sie ein reiches feinstes Astwerk um die sympathischen Nervenzellen bilden.

Ferner verdient Beachtung, daß die sympathischen Zellen oft wie in zwei Varietäten, als größere und als kleinere vorkommen, von denen vielleicht die ersteren nur motorische sind.

Endlich kann noch erwähnt werden, daß manche Zellen wie Büschel von Ausläufern entsenden, von denen jedoch nicht behauptet werden soll, daß dieselben in Nervenfasern übergehen, um so weniger, da an den Elementen derselben oft Teilungen vorkommen.

In allen Ganglien waren zahlreiche, meist bündelweise beisammenliegende feinste Fäserchen, durch Silber gefärbt, wahrzunehmen, die un-

zweifelhaft die Bedeutung von Achsenfibrillen der REMAK'schen Fasern haben.

B) Mit Osmium und zum Teil mit Karmin gefärbte Tiere.

10) Querschnitte der Milznerven des Kalbes.

11) Zerzupfungspräparate derselben Nerven.

Diese Präparate lehren: 1) dass die Milznerven aus größeren und kleineren blassen Fasern, den sogen. REMAK'schen Fasern, bestehen, zwischen denen eine große Anzahl kernhaltiger Spindelzellen als Umhüllungsgewebe sich findet; 2) daß diese REMAK'schen Fasern noch aus feineren Fibrillen, den eigentlichen nackten Achsencylindern, bestehen, die besonders schon an Querschnitten vortreten.

Herr K. W. ZIMMERMANN demonstriert folgende Präparate:

1) Braune Pigmentzellen von Julis (Schuppe) mit Attraktionssphäre. Das Centrosoma ist durch Hämatoxylin blau gefärbt.

2) Braune Pigmentzellen von Crenilabrus (Schuppe) mit Attraktionssphäre. Im hellen Centrum einer jeden Zelle findet sich eine Pigmentkugel, die, anscheinend homogen, von wechselnder Größe ist. Ob das Centrosoma selbst pigmentiert ist, oder ob es mit Pigment nur incrustiert ist, läßt sich nicht bestimmen.

3) Braunschwarze Pigmentzellen von Blennius ocellatus (Rückenflosse) mit deutlicher Attraktionssphäre. Die helle, spärliche Pigmentkörnchen enthaltende Mitte zeigt vielfach im Centrum eine dichte, rundliche Anhäufung von Pigmentkörnchen, die häufig stabförmig erscheint. Der große Durchmesser des in diesem Falle auch länglichen Zellleibes steht senkrecht auf den Flossenstrahlen, resp. läuft mit der Körperachse parallel, wenn die Flosse ausgespannt ist.

4) Braune Pigmentzellen aus der Brustflosse einer Larve von Blennius trigloides. Die sehr stark pigmentierten Zellen sind in die Länge gedehnt und manchmal 8—10 mal so lang als breit. Die Längsachse steht nahezu senkrecht auf den Flossenstrahlen.

5) Dasselbe, durch Chlor nach P. MEYER unvollständig gebleicht. Man sieht in den nunmehr viel helleren Zellen in der Mitte des Zellleibes ein je nach der Zellform mehr oder weniger in die Länge gezogenes, von feinen hellen Linien gebildetes grobmaschiges Netzwerk. Von der Peripherie dieses „Centralnetzes", besonders von zwei sich diametral gegenüberliegenden Stellen (Polen), gehen mehr oder weniger zahlreiche feine Strahlen aus.

Die Zellen besitzen je entweder einen einzigen großen oder zwei kleinere Kerne, die bald innerhalb, bald außerhalb des Centralnetzes liegen können. Bei ganz langgestreckten schmalen Zellen liegt der Kern oder liegen die Kerne immer auf dem Netz, so daß gewöhnlich auf jeder Seite eiu Stück Kern hervorragt.

6) Dasselbe vollständig gebleicht und mit Hämatoxylin und Eosin gefärbt. Man sieht dasselbe wie bei dem vorigen Präparat. Nur erscheinen das Centralnetz und die Strahlen violett auf rosa und die Kerne blau.

Andere, früher gelbgefärbte Zellen besitzen zwei, seltener drei und vier Kerne und ein Centrosoma von gewöhnlicher Form mit undeutlicher Strahlung.

7) Braune und gelbe Pigmentzellen von Sargus annularis (Rückenflosse). Beide Zellformen zeigen einen etwas in die Länge gezogenen Zellleib, dessen Längsachse senkrecht auf den Flossenstrahlen steht. Die Zellausläufer verlaufen parallel mit denselben. Inmitten des Leibes findet sich eine längliche hellere Stelle. Die gelben Pigmentzellen, welche ihr Pigment verloren haben, zeigen eine schöne, durch Hämatoxylin und Eosin violett gefärbte Attraktionssphäre. Anstatt eines runden Centralkörperchens findet sich gewöhnlich ein stäbchenförmiges Gebilde von wechselnder Länge. Zuweilen ist es so kurz, daß es nur wenig von der rundlichen Form abweicht, kann aber bis zu ein Fünftel des Gesichtsfelddurchmessers (bei $^1/_{12}$ homog. Immers.) an Länge betragen. Es sind entweder ein oder zwei Kerne vorhanden, die keine bestimmten Lagebeziehungen zum „Centralstab" besitzen. Allerdings wird besonders bei den braunen Zellen die Lage an einem oder an beiden Enden des Centralstäbchens bevorzugt. Die beiden Kerne gehen wahrscheinlich aus dem häufig vorkommenden einzelnen Kerne durch direkte Teilung hervor. Hierbei scheint der Centralstab nicht unbeteiligt zu sein, denn stets sieht man die Einschnürungsstelle genau auf der Verlängerung desselben liegen und die beiden Kernhälften beiderseits gleichweit vorragen.

8) Dasselbe. Die gelben Zellen sind kontrahiert und mit Osmium geschwärzt. Die Kerne liegen außerhalb der Pigmentmasse innerhalb eines kleinen unpigmentierten Protoplasmabezirks, der ersteren jedoch dicht angeschmiegt.

Stand der Anatomischen Gesellschaft nach Schlufs der sechsten Versammlung.

Vorstand:

Vorsitzender: Herr W. His sen.
Stellvertretende Vorsitzende: die Herren Waldeyer, Toldt, A. von Koelliker.
Schriftführer: Herr K. von Bardeleben.

Verzeichnis der Herren Mitglieder:

Ackermann, Halle S.
Adamkiewicz, Krakau.
Agassiz, Cambridge, Mass., N.-A.
* Albrecht, Hamburg.
Altmann, Leipzig.
Anderson, Galway, Irland.
Apáthy, Budapest.
Arnstein, Kasan.
Auerbach, Breslau.
Ballowitz, Greifswald.
Van Bambeke, Gent, Belgien.
* K. von Bardeleben, Jena.
* Barfurth, Dorpat.
? Barth, Christiania.
Baum, Dresden.
Baumgarten, Tübingen.
Baur, New York, N.-Am.
Benda, Berlin.
Ed. Van Beneden, Lüttich.
Bergonzini, Modena.
Bernays, St. Louis, N.-A.
Biedermann, Jena.
Binswanger, Jena.
* Bonnet, Gießen.
Born, Breslau.
Brandt, Charkow.
Broesike, Berlin.
* von Brunn, Rostock, Mecklenbg.
Bugnion, Lausanne.
Chiarugi, Florenz.
Chievitz, Kopenhagen.
Clason, Upsala.
Claus, Wien.
Cori, Prag.
Corning, Prag.
* Cunningham, Dublin.
* Dalla Rosa, Wien.
Decker, München.
* Dekhuyzen, Leiden.
Disse, Göttingen.
* Dostoievsky, St. Petersburg.
Drasch, Graz.

* bedeutet: lebenslängliches Mitglied (durch Ablösung der Beiträge mit 50 bez. 60 M.).

? bedeutet, daß es fraglich erscheint, ob der Betreffende sich noch als Mitglied betrachtet (vergl. Münchener Verhandlungen, S. 274, Anm.).

*Driesch, Zürich.
*Eug. Dubois, Toeloeng Agoeng, Niederl.-Ostindien.
Dwight, Boston, Mass., N.-Am.
Eberstaller, Graz.
Eberth, Halle S.
von Ebner, Wien.
Eckardt, Breslau?
Eckhard, Gießen.
Edinger, Frankfurt M.
Eisler, Halle S.
Ellenberger, Dresden.
Éternod, Genf.
Eversbusch, Erlangen.
Sigm. Exner, Wien (1892).
*Felix, Zürich.
Ad. Fick, Würzburg.
Rud. Fick, Würzburg.
*Flemming, Kiel.
Max Flesch, Frankfurt M.
*Fol, Vandoeuvres (Genf).
Fraser, Dublin.
G. Fritsch, Berlin.
Frommel, Erlangen.
*Froriep, Tübingen.
Max Fürbringer, Jena.
*Fürst, Lund.
?Fütterer, „Amerika“, wo?
Gasser, Marburg.
Gaupp, Breslau.
Gedoelst, Löwen.
Gegenbaur, Heidelberg.
Van Gehuchten, Löwen.
Genersich, Klausenburg.
*Leo Gerlach, Erlangen.
Golgi, Pavia.
Goronowitsch, Puschkino (Moskau).
*von Graff, Graz.
Griesbach, Mülhausen (Basel).
Grobben, Wien.
A. Gruber, Freiburg B.
Gruenhagen, Königsberg Pr.
Guldberg, Christiania.
*von Haberler, Innsbruck.
Hamann, Göttingen.
Hansemann, Berlin.
Hartmann, Berlin.
Hasse, Breslau.
Hatschek, Prag.
Heidenhain, Breslau.
M. Heidenhain, Würzburg.
Heider, Berlin.
Henke, Tübingen.
Hensen, Kiel.
F. Hermann, Erlangen.
*O. Hertwig, Berlin.
R. Hertwig, München.
K. Herzfeld, Wien.
P. Herzfeld, Halle S.
Heymans, Gent, Belgien.
*W. His sen., Leipzig.
W. His jun., Leipzig (1892).
Hochstetter, Wien.
C. K. Hoffmann, Leiden.
*Holl, Graz.
Lucien Howe, Buffalo, N.-Y., N.-A.
Howes, London.
Hoyer, Warschau.
?Hubrecht, Utrecht.
O. Israel, Berlin.
Jablonowsky, Berlin.
Joessel, Straßburg, Els.
Julin, Lüttich.
*Kadyi, Lemberg.
Kaestner, Leipzig.
Karg, Leipzig.
Kastschenko, Tomsk.
Keibel, Freiburg B.
Kerschner, Brünn.
Killian, Freiburg B.
Klaatsch, Heidelberg.

KLEBS, Zürich-Hottingen.
KLEMENSIEVICZ, Graz.
A. VON KOELLIKER, Würzburg.
TH. KOELLIKER, Leipzig.
* KOLLMANN, Basel.
N. VON KOWALEWSKY, Kasan.
W. KRAUSE, Göttingen.
KÜKENTHAL, Jena.
KÜSTNER, Dorpat.
* VON KUPFFER, München.
LACHI, Genua.
LAHOUSSE, Gent, Belgien.
LEBOUCQ, Gent, Belgien.
LECHE, Stockholm.
VON LENHOSSÉK, Basel.
LESSHAFT, St. Petersburg.
LEUBE, Würzburg.
LEUCKART, Leipzig.
LÖNNBERG, Upsala.
H. LUDWIG, Bonn.
? LUSTIG, Turin.
MARCHAND, Marburg.
G. MARTINOTTI, Siena.
MAURER, Heidelberg.
SIGM. MAYER, Prag.
MEHNERT, Straßburg, Els.
* MERKEL, Göttingen.
MICHEL, Würzburg.
MIES, Berlin?
* VON MIHALKOVICS, Budapest.
MIKULICZ, Breslau.
CH. S. MINOT, Boston, Mass., N.-A.
? MIYASHITA, Tokio.
MÖBIUS, Berlin.
JOH. MOELLER, Braunschweig.
VON MOJSISOVICS, Graz.
MOLLIER, München.
MÜLLER, Berlin.
H. MUNK, Berlin.
NAUWERCK, Königsberg Pr.
NUSSBAUM, Bonn.
OBERSTEINER, Wien.
? ONODI, Budapest.
* OPPEL, Freiburg B.
ORTH, Göttingen.
? OTIS, Boston, Mass., N.-Am.
PALADINO, Neapel.
PERRONCITO, Turin.
PFITZNER, Straßburg, Els.
W. PREYER, Berlin.
* RABL, Prag.
RABL-RÜCKHARD, Berlin.
RAMÓN Y CAJAL, Barcelona.
RAVN, Kopenhagen.
RAWITZ, Berlin.
VON RECKLINGHAUSEN, Straßburg.
VON RENZ, Wildbad, Württembg.
* GUSTAF RETZIUS, Stockholm.
REX, Prag.
RICHTER, Würzburg.
RIESE, Freiburg B.
RINDFLEISCH, Würzburg.
ROESE, Freiburg B.
ROMITI, Pisa.
E. ROSENBERG, Utrecht.
ROSENTHAL, Erlangen.
* W. ROUX, Innsbruck.
RÜCKERT, München.
* RÜDINGER, München.
G. RUGE, Amsterdam.
SAMASSA, München.
F. SARASIN, Berlin.
P. SARASIN, Berlin.
SCHAFFER, Wien.
SCHAUTA, Wien.
SCHENK, Wien.
* P. SCHIEFFERDECKER, Bonn.
E. SCHMIDT, Leipzig.
? SCHNOPFHAGEN, Niedernhart bei Linz a. D.
SCHÖNBORN, Würzburg.
SCHRUTZ, Prag.

O. SCHULTZE, Würzburg.
*FRANZ EILH. SCHULZE, Berlin.
*SCHWALBE, Straßburg, Els.
SELENKA, Erlangen.
SEMON, Jena.
SHEPHERD, Montreal, Canada.
*SOLGER, Greifswald.
SOMMER, Greifswald.
SPALTEHOLZ, Leipzig.
SPANDOW, Berlin.
Graf FERD. SPEE, Kiel.
SPENGEL, Gießen.
SPRONCK, Utrecht.
JAP. STEENSTRUP, Kopenhagen.
STEFFAHNY, Gießen?
STEINACH, Prag.
*STIEDA, Königsberg Pr.
*H. STILLING, Lausanne.
?STIRLING, Manchester.
*PH. STÖHR, Zürich.
STRAHL, Marburg.
STRASSER, Bern.
VAN DER STRICHT, Gent, Belgien.
SUSSDORF, Stuttgart.
SZAWLOWSKI, St. Petersburg.
TEICHMANN, Krakau.
TESTUT, Lyon.
*THANE, London.
THIERSCH, Leipzig.
THOMA, Dorpat.
D'ARCY W. THOMPSON, Dundee.
*VON TÖRÖK, Budapest.
TOLDT, Wien.
TOLMATSCHEW, Kasan.
TORNIER, Berlin.
TOUSSAINT, Berlin.
VON TSCHAUSSOW, Warschau.
TUCKERMAN, Amherst, Mass., N.-A.
Sir WILLIAM TURNER, Edinburgh.
Freiherr VON LA VALETTE ST. GEORGE, Bonn.
RUDOLF VIRCHOW, Berlin.
*HANS VIRCHOW, Berlin.
WAGENER, Marburg.
*WALDEYER, Berlin.
*MAX WEBER, Amsterdam.
WEIGERT, Frankfurt M.
WELCKER, Halle S.
*WIEDERSHEIM, Freiburg B.
*VAN WIJHE, Groningen.
WINDLE, Birmingham.
ZAAIJER, Leiden.
ZAHN, Genf.
ZANDER, Königsberg Pr.
*ZAWARYKIN, St. Petersburg.
ZIEGLER, Freiburg B.
*ZIMMERMANN, Berlin.
ZUCKERKANDL, Wien.

Die Zahl der Mitglieder beträgt jetzt (August 1892) einschließlich der mit ? zu bezeichnenden 260; davon sind lebenslängliche 48.

121 Mitglieder haben ihren Wohnsitz außerhalb des Deutschen Reiches, 13 außerhalb Europas.

Statuten der Anatomischen Gesellschaft.

(Gegründet zu Berlin, am 23. September 1886.)

1) Die Anatomische Gesellschaft hat zum Zwecke die Förderung der anatomischen Wissenschaften in deren ganzem Umfange.

2) Sie hält jährlich eine Versammlung ab, deren Ort und Zeit durch den Vorstand bestimmt wird.

3) Der Eintritt in die Gesellschaft erfolgt unter Genehmigung des Vorstandes durch eine schriftliche Erklärung an den letzteren.

4) Jedes Mitglied verpflichtet sich zu einem Jahresbeitrage von 5 Mark.

5) Die Leitung der Gesellschaft fällt einem Vorstande von fünf Mitgliedern zu, einem Vorsitzenden, drei stellvertretenden Vorsitzenden und einem Schriftführer. Letzterer führt die Korrespondenz und die Kasse der Gesellschaft und ist aus deren Mitteln für seine Bemühungen und Auslagen zu entschädigen.

6) Die Wahl des Vorstandes geschieht bei jeder vierten Versammlung durch Stimmzettel. Der Vorsitz wechselt jährlich unter den vier Vorsitzenden.

7) Zur Bearbeitung besonderer Aufgaben können von der Gesellschaft Kommissionen ernannt werden, welche alljährlich über ihre Thätigkeit zu berichten haben.

Geschäftsordnung.

Vorsitzender. Versammlungen.

1) Der Vorsitzende leitet die Beratungen des Vorstandes, die Versammlungen und die Geschäfte; er kann sich dabei durch ein Vorstands-Mitglied vertreten lassen.

2) Bei den Versammlungen werden über vorher vom Vorstande bestimmte Themata Referate erstattet, Vorträge und Demonstrationen gehalten.

3) Die Reihenfolge der Referate und Vorträge bestimmt der Vorstand. Die rechtzeitig angemeldeten Vorträge haben den Vorzug.

4) Für die Vorträge ist eine Zeitdauer von 20 Minuten bestimmt.

5) Bei den Diskussionen darf niemand länger als 5 Minuten sprechen.

6) Auf Schluß der Diskussion erkennt die Versammlung nach Antrag des Vorsitzenden, oder eines ihrer Mitglieder, durch einfache Stimmenmehrheit.

Schriftführer. Mitgliedschaft. Kasse.

7) Anmeldungen zur Mitgliedschaft nimmt der Schriftführer entgegen. Von der Aufnahme durch den Vorstand macht er den Betreffenden Mitteilung und veröffentlicht deren Namen im Anatomischen Anzeiger.

8) Die Mitgliedschaft geht durch Nicht-Entrichtung des Beitrages, nach Mahnung seitens des Schriftführers, verloren.

9) Der Schriftführer erstattet in der jährlichen Schlußsitzung Kassenbericht. Die Genehmigung erteilt die Gesellschaft auf Antrag zweier vom Vorsitzenden ernannter Revisoren.

10) Die Gelder der Gesellschaft dienen:

1) Zur Bestreitung der Verwaltungskosten mit Inbegriff einer Entschädigung an den Schriftführer.
2) Zur Förderung wissenschaftlicher Zwecke.

Ueber die Verwendung der für No. 2 verfügbaren Gelder entscheidet die Versammlung auf Antrag des Vorstandes mit Stimmenmehrheit.

Organ der Gesellschaft.

11) Der im Verlage von G. Fischer in Jena, unter Redaktion von Prof. K. von Bardeleben, erscheinende „Anatomische Anzeiger“ ist das offizielle Organ der Gesellschaft.

Publikationsordnung für die Berichte der Anatomischen Gesellschaft.

1) Die Anatomische Gesellschaft veröffentlicht die Berichte über die von ihr abgehaltenen Versammlungen jährlich in einem besonderen Bande.

2) Die Herstellung der Berichte, sowie deren Preis und Vertrieb ordnet der Gesellschaftsvorstand an.

3) Die Redaktion der Berichte geschieht durch den Schriftführer der Gesellschaft, welcher in allen zweifelhaften Fällen den ersten Vorsitzenden um seine Entscheidung angeht.

4) Die zu publizierenden Mitteilungen sollen die bei der Versammlung gehaltenen Vorträge wiedergeben und sie dürfen diese in ihrem Umfang nicht wesentlich überschreiten. Dasselbe gilt von den bei der Diskussion gemachten Aeußerungen. Die Berichte über die Demonstrationen sind kurz zu fassen.

5) Tafeln werden den Berichten nicht beigegeben, dagegen sind einfache, durch Zinkographie oder billigen Holzschnitt herzustellende Figuren zulässig. Handelt es sich wegen Zahl oder Natur der Abbildungen um einen größeren Publikationsaufwand, so hat für denselben der Autor einzustehen, ebenso bei einem durch ungebührliche Korrekturen entstandenen Aufwand.

6) Die Mitteilungen, welche zum Druck in den Berichten bestimmt sind, sind am letzten Tage der Versammlung dem Schriftführer einzureichen, ebenso die zugehörigen Figuren. Solche Einsendungen, welche mehr als 14 Tage nach Schluß der Versammlung eintreffen, haben keinen Anspruch mehr auf Veröffentlichung. Bei mangelnder oder verspäteter Einsendung eines Manuskriptes wird im Bericht nur der Gegenstand des gehaltenen Vortrages erwähnt.

Berichtigungen:

S. 20, Z. 8 u. Z. 3 v. u. lies: thalamica statt subthalamica.
S. 77, Z. 15 v. u. lies: Bei älteren Larven statt An älteren Kernen.
S. 78, Z. 7 v. o. lies: und des statt und den.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena. — 1064



